

ROBERT DANIS

L'ANESTHÉSIE RÉGIONALE

RAPPORT

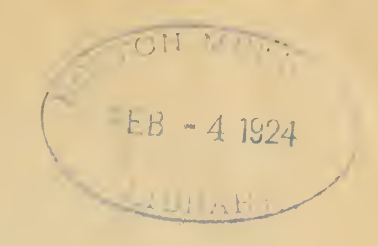
PRÉSENTÉ A LA

séance extraordinaire de la Société belge de chirurgie
le 28 juin 1913



BRUXELLES
HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE
Rue de Louvain, 112

1913



L'ANESTHÉSIE RÉGIONALE

AVANT-PROPOS

C'est parce que nous aimons les choses simples que nous restons fidèles au chloroforme.

L'emploi de la narcose est si commode, si reposant pour le chirurgien : nos anesthésistes d'aujourd'hui ne sont-ils point devenus techniciens de tout repos? Ils savent si bien, au moment propice, amener sous notre bistouri un « champ opératoire » si proprement présenté que, avec un peu d'habitude et de déformation professionnelle, nous soupçonnons à peine, sous ce drap blanc, l'existence d'un malade en état de léthargie toxique.

Et, très heureux d'avoir pu accomplir notre tâche sans encombre, il nous arrive de songer avec humeur à tous les ennuis qu'aurait causés, en l'occurrence, l'application de tel procédé d'anesthésie localisée, dont nous avions, la veille encore, parcouru la description dans un journal.

Il est fort peu compliqué, pour l'opérateur, de faire donner du chloroforme, c'est entendu...

Malheureusement, il est beaucoup moins simple, pour l'opéré, d'en recevoir.

Sous prétexte de dilater l'anus fissuré de ce patient, nous avons dit à un externe : « Vous pouvez endormir. » Aussitôt, le narco-

tique a pénétré à travers le filtre pulmonaire, dans les vaisseaux; il a imprégné les centres nerveux, paralysé leurs zones motrices, étourdi dangereusement leur noyau respiratoire et supprimé, même, toute conscience de la douleur.

Mais notre chloroformisateur est adroit et — sauf une petite syncope blanche survenue au moment où nous distendions le sphincter — tout s'est passé normalement.

Le malade n'a point eu de pneumonie; ses voies digestives n'ont été dérangées que pendant deux jours; son foie et ses reins, qui étaient excellents sans doute, ont eu raison du poison qui imbiba leur parenchyme pendant vingt-quatre heures ou plus.

C'est là ce que, avec le calme de l'habitude, nous consignons sur les feuilles d'observation par ces seuls mots : « Narcose chloroformique sans incidents. »

De Graeuwe vient de publier, dans le *Journal français de chirurgie*, un article fort éloquent dans lequel il nous détaille les moyens employés par le Prof[r] Verhoogen et par lui-même, en vue d'apprécier « la résistance des malades à l'opération ».

Il nous parle notamment d'un certain vieillard qu'il fit opérer, il y a quelque huit ou neuf ans, de fistule scrotale, et qui succomba, dix jours après, à une insuffisance rénale... De Graeuwe ne pense-t-il pas que ce malade se fût mieux porté si, au lieu d'être endormi, il avait pu bénéficier d'une anesthésie limitée à son nerf honteux?

Et ne juge-t-il pas avec moi qu'il aurait pu, tout aussi bien, intituler sa monographie : *Évaluation de la résistance des malades à l'opération et... au chloroforme?*

Ce moyen « très simple » qui s'appelle anesthésie générale a constitué longtemps et reste encore souvent le procédé de nécessité, mais non de choix.

La cocaïnisation, en dehors de ses applications à la petite chirurgie et aux spécialités, n'a jamais vécu que des contre-indications absolues de la narcose.

Venue avant son heure, la rachi-anesthésie a été trop fortement discréditée et paraît avoir beaucoup de mal à reprendre place dans la pratique courante. D'autant plus que Rockey [1] vient encore de publier un cas de mort directement attribuable à cette méthode.

Tout ceci pour justifier, Messieurs, l'effort considérable soutenu

---

(1) Voir *Zentralblatt für Chirurgie*, 1913, p. 667.

par les chimistes autant que par les médecins, dans le but de créer des produits et des procédés qui, respectant entièrement la cellule nerveuse et les reins, soient capables de supprimer la douleur chirurgicale.

*
* *

L'anesthésie localisée n'a eu longtemps pour moyen de réalisation que la vénéneuse cocaïne, avec ses seringuées parcimonieuses, sa technique forcément timide.

Les idées qui germaient, parmi les chercheurs, de procédés plus prompts, d'un effet plus étendu, d'un emploi plus général, étaient étouffées aussitôt par la crainte des intoxications.

La découverte de cette admirable association médicamenteuse qui s'appelle « novocaïne-adrénaline », a laissé le champ libre au progrès.

Un grand pas était fait.

Mais l'anesthésie localisée, malgré sa fidélité, restait la manœuvre gênante qui retardait le début d'une opération et en interrompait le cours. Elle mettait l'opérateur à l'étroit dans un champ souvent encore trop restreint.

L'étape suivante a été franchie, du jour où l'on a cherché à pratiquer l'injection de novocaïne dans les *troncs* nerveux eux-mêmes, ce qui créait, d'un coup, des zones d'insensibilité larges et profondes.

Un autre progrès sera accompli lorsque le choix sera fait entre les divers procédés d'anesthésie régionale qui ont été et seront proposés. La plupart d'entre eux sont, en effet, encore insuffisamment éprouvés.

Si peu répandue et développée qu'elle soit actuellement, l'anesthésie régionale est une méthode si pleine de promesses, qu'elle mérite, d'ores et déjà, une attention un peu moins platonique que celle que nous lui accordons généralement chez nous.

*
* *

Si nous considérons les divers moyens employés en chirurgie pour obtenir l'insensibilité du champ opératoire, nous pouvons les classer en trois groupes, d'après leur action sur telle ou telle partie du système nerveux :

1° Procédés agissant sur les centres nerveux supérieurs;

2° Procédés agissant sur les centres nerveux inférieurs;
3° Procédés agissant sur le système nerveux périphérique.

Cette classification nous permettra de situer exactement, tant au point de vue anatomique que technique, les méthodes dont nous nous occuperons, parmi toutes celles actuellement en usage.

1° Les *procédés qui agissent sur les centres nerveux supérieurs* consistent dans l'administration d'éther, de chloroforme, de chlorure et de bromure d'éthyle, de protoxyde d'azote, par inhalation ou par injection. Ces produits anéantissent la conscience de l'individu, mais laissent intacte la conduction nerveuse centripète. Les altérations produites dans les centres par ce qui, à l'état de veille, se définirait « douleur », sont aussi fortes que si le malade n'était point sous l'influence du narcotique. Crile [1] croit pouvoir affirmer que la cause première du shock opératoire réside dans cette altération cellulaire.

Nous rangeons dans le même groupe la scopolamine, employée comme adjuvant, tantôt de la narcose, tantôt de l'anesthésie régionale ou locale.

2° Les *procédés qui agissent sur les centres nerveux inférieurs* sont ceux qui introduisent dans le liquide périmédullaire des substances telles que la cocaïne ou l'un de ses succédanés. Les produits imprègnent ainsi à la fois les centres de la moëlle et les racines qui s'en échappent, réalisant simultanément une anesthésie centrale et extracentrale.

3° Les *procédés qui agissent sur le système nerveux périphérique* peuvent être rangés en plusieurs sous-groupes et ont pour caractère commun d'opérer la section physiologique d'un tronc, d'une terminaison ou d'un plexus sensitif, au moyen d'une solution de novocaïne-adrénaline.

Le shock opératoire est ici réduit à son minimum, les excitations périphériques n'atteignant jamais les centres nerveux.

Ce sont les anesthésies extradurale, paravertébrale, tronculaire, vasculaire indirecte, en barrière, vasculaire directe, par infiltra-

---

[1] Risley, *Journal de chirurgie*, 1913, p. 447.

tion sur place, par badigeonnage, par cataphorèse et par réfrigération.

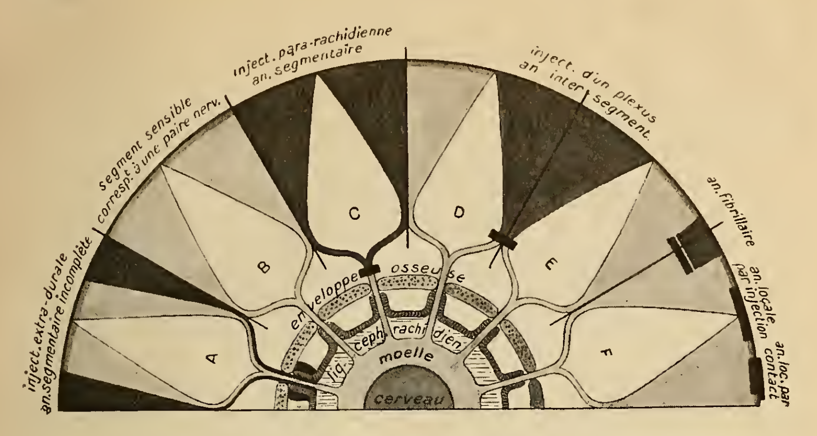


FIG. 1. — *Les différents modes d'anesthésie extra-centrale.*

Les traits noirs indiquent la position anatomique des injections de novocaïne-suprarénine.
Les zones foncées correspondent aux territoires anesthésiés.
Les zones légèrement teintées correspondent aux territoires non anesthésiés.

*
* *

Les méthodes dont nous aurons à nous occuper plus loin seront toutes celles qui se pratiquent à l'aide de novocaïne-suprarénine et d'injections faites en dehors, à la fois, des centres nerveux et du champ opératoire.

Nous étudierons successivement :

I. Le matériel pharmaceutique et instrumental.

II. La technique générale.

III. L'anesthésie régionale dans ses rapports avec l'anatomie :
   a) extradurale;
   b) paravertébrale;
   c) tronculaire;
   d) diffuse.

IV. L'anesthésie régionale dans ses applications à la pratique chirurgicale.

V. Ses inconvénients et ses avantages.

*
* *

N'ayant pas eu l'occasion de pratiquer sur le vivant un certain nombre de procédés d'anesthésie régionale, nous avons tenu, cependant, à les essayer sur le cadavre avant de nous hasarder à les décrire. M. le Prof[r] Brachet a bien voulu mettre a notre disposition son amphithéâtre et les pièces anatomiques nécessaires à ces quelques recherches. Nous le remercions bien vivement.

I. — Matériel pharmaceutique et instrumental.

1. La novocaïne.

Elle constitue, à l'heure actuelle, le seul produit utilisable pour l'anesthésie régionale. Telle que nous l'employons, elle représente le chlorhydrate de la novocaïne-base. C'est un sel neutre, soluble dans son poids d'eau. Les carbonates alcalins le décomposent : c'est pourquoi il ne pourra être mis en contact avec des instruments stérilisés par ébullition dans le bain sodique habituel.

La novocaïne n'est point vaso-constrictive et se résorbe très rapidement lorsqu'elle est injectée dans les tissus.

2. La suprarénine.

Ce produit synthétique possède sur l'adrénaline l'avantage de pouvoir subir une ébullition de courte durée.

Par son pouvoir vaso-constricteur énergique, elle ralentit la résorption de la solution de novocaïne à laquelle on l'ajoute et diminue ainsi fortement sa toxicité.

Suivant le mot très heureux de Braun [1], elle constitue un véritable « garrot chimique ».

Son emploi devient superflu quand la diffusion du liquide injecté est limitée par des bandes d'Esmarch, comme il est constant dans l'anesthésie veineuse.

La suprarénine et l'adrénaline s'altèrent facilement en solution étendue, prennent une coloration brune et peuvent devenir très toxiques.

---

[1] *Die Localanasthesie*. Barth, Leipzig, 1913, p. 151.

3. Les solutions de novocaïne-suprarénine (= N. S.).

Sauf pour l'anesthésie extradurale, le milieu dissolvant sera le sérum artificiel.

La solution stérilisée de novocaïne pure est stable [1]. La suprarénine ne devra lui être ajoutée qu'au dernier moment, à raison de 1 milligramme par gramme d'anesthésique.

On se sert aussi des tablettes de N. S. (formule *A* de Hoechst), en les préparant de la manière suivante :

Dans un tube à essai, flambé au préalable, déposer le nombre de pastilles voulu et les arroser d'un peu de sérum. Porter à l'ébullition dans la flamme d'une lampe à alcool. Cette solution mère est versée ensuite dans une quantité d'eau physiologique suffisante pour obtenir le titre désiré.

Le *titre* de la solution marquera :

0.5 °/₀ pour l'anesthésie diffuse, veineuse et les « papules » intradermiques.
1, 1.5, 2 °/₀, suivant les cas, pour l'anesthésie des troncs et des plexus.

Les doses maxima [2] seront de :

250	centimètres cubes	de la solution	à 0.5 °/₀,	soit 1gr25	de novocaïne.
125	—	—	à 1 °/₀,	soit 1gr25	—
70	—	—	à 1.5 °/₀,	soit 1gr05	—
40	—	—	à 2 °/₀,	soit 0gr80	—

En injection extradurale, cependant, il ne faudra pas employer plus de 20 centimètres cubes de la solution spéciale formulée par Läwen.

Les doses maxima indiquées ci-dessus sont sûres, à condition de ne point être injectées partiellement dans les vaisseaux.

Certains praticiens ne craignent point, même, d'administrer 2gr50 de N. S. à 0.5 °/₀.

4. Les aiguilles.

Elles seront droites, en acier, et taillées en biseau court. Leur diamètre sera aussi faible que possible, pour nous permettre de traverser sans crainte les vaisseaux importants. Les instruments

---

(1) Piquand, *L'anesthésie locale.*
(2) Voir Braun, *loc. cit.*

qui nous sont livrés par les marchands sont d'un calibre beaucoup trop fort en général.

Le jeu d'aiguilles sera composé des modèles suivants :

a) Longueur : 3 centimètres ; diamètre : $0^{mm}5$ (pour les papules).

b) Longueur : 6 centimètres ; diamètre : $0^{mm}7$ (pour les troncs et les traînées sous-dermiques).

c) Longueur : 9 centimètres ; diamètre : $0^{mm}7$ (pour les troncs et les traînées sous-dermiques et pour le ganglion de Gasser).

d) Longueur : 12 centimètres ; diamètre : 1 millimètre (pour l'anesthésie intrapelvienne de Franke).

Les aiguilles de 9 centimètres seront pourvues avec avantage d'une bague-repère mobile, ce qui permettra de limiter la profondeur de la ponction.

5. Les seringues.

Les meilleures sont les plus simples. Une « Record » ou une « Braun » de 5 centimètres cubes sont excellentes. La seringue en métal, cependant, a le grand avantage de pouvoir être stérilisée dans l'étuve sèche, avec les aiguilles et les autres instruments. Pour l'anesthésie veineuse, il faudra se pourvoir d'une « Record » de 100 centimètres cubes.

Il est parfaitement inutile de se servir d'instruments munis d'arrêts ou de pas de vis destinés à retenir l'aiguille sur l'embout. Nous citerons toutefois, à titre documentaire, la seringue à crochets de Hammer [1], que Baruch [2] a modifiée en remplaçant son corps de métal par un cylindre en verre, ce qui lui permet de constater, *de visu*, la présence éventuelle de bulles d'air sous le piston.

6. Accessoires.

Un flacon pèse-filtre, à large orifice, est fort convenable pour contenir les solutions

Un décimètre en métal peut être utile au cours de certains repérages délicats.

Pour l'anesthésie du nerf maxillaire inférieur suivant la méthode

---

[1] *Zentralblatt fur Chirurgie*, 1911, p. 693.

[2] *Journal médical de Bruxelles*, 25 avril 1912.

d'Offerhaus, il paraît indispensable de se munir d'un compas d'épaisseur en laiton.

Braun conseille l'usage d'un manche spécial, qui permettrait de mieux conduire l'aiguille dans les grandes profondeurs.

On pourrait, beaucoup mieux, nous semble-t-il, s'adresser dans ce but à une seringue dont on aurait préalablement détaché le piston et l'opercule.

Pour l'anesthésie veineuse, il est nécessaire d'avoir une petite canule à robinet et deux longues bandes d'Esmarch.

II. — **Principes généraux de technique.**

Peu de questions chirurgicales ont mis plus vivement en lumière l'importance de l'anatomie que celle de l'anesthésie régionale : bien connaître les points de repère, le trajet et les rapports des nerfs ainsi que les territoires sensitifs, permet au chirurgien de pratiquer les injections endoneurales sans se préoccuper de rien, si ce n'est des principes généraux de technique.

Peu importe, au fond, s'il oublie le détail des procédés.

Ceux-ci ne sont, en effet, rien plus que des tours de main, à travers lesquels l'originalité d'un auteur trouvera grand'peine à se faire jour.

Le repérage des nerfs se fera, autant que possible, au moyen des os : la surface cutanée et les reliefs musculaires sont des guides infidèles. Nous trouverons dans les saillies et les crêtes du squelette les véritables conducteurs capables de nous mener sûrement au but.

Il est à peine besoin de faire remarquer que l'anesthésie régionale, qui atteint, le plus souvent, de grandes profondeurs et toujours des organes délicats, doit être exécutée sous le couvert de l'asepsie la plus stricte.

Certains praticiens ne craignent point, cependant, de souiller leurs aiguilles au contact d'une muqueuse plus ou moins détergée, avant de les enfoncer dans des nerfs sains.

N'a-t-on pas proposé, par exemple, d'aller fouiller le trou grand rond en passant d'abord par la bouche?

Si ces spécialistes ne font point suivre leurs descriptions techniques de celle des accidents de névrite qu'ils pourraient avoir observés, cela prouve tout simplement que le tissu nerveux de leurs malades était fort résistant à l'infection.

En réalité, ces procédés par voie buccale ont été créés pour permettre les injections d'alcool et non celles de novocaïne.

Nous n'aurons donc aucune hésitation à les écarter entièrement de notre exposé.

Si l'on dispose d'un bon matériel, les autres précautions à prendre ne sont guère gênantes.

Ce qui paraît redoutable à première vue dans certaines régions, est la piqûre possible d'un gros vaisseau sanguin

Borchers (¹) a pu démontrer expérimentalement que cet incident n'avait aucune suite fâcheuse.

Plusieurs chirurgiens ont piqué la sous-clavière (cela nous est arrivé) sans que leurs malades en aient été autrement incommodés.

Il faut éviter, néanmoins, d'injecter de la novocaïne dans la lumière d'une artère ou d'une veine : c'est pourquoi nous irons à la recherche des nerfs en détachant la seringue de l'aiguille.

L'injection ne sera poussée que lorsque nous aurons constaté qu'il ne s'échappe point de sang — ou d'autre liquide — par l'orifice externe de l'instrument.

D'autre part, quand nous pratiquerons des « traînées », nous aurons soin de ne pas nous arrêter en chemin, aussi longtemps que nous exercerons une pression quelconque sur le piston.

De cette façon, nous serons certains de ne point introduire de novocaïne en masse dans un vaisseau.

Car, ne l'oublions pas, la dose maxima de l'alcaloïde a été calculée pour être injectée dans les tissus et non dans les veines ou les artères.

Les aiguilles longues et relativement grosses étant assez douloureuses pour les malades, il est utile, avant de fouiller les profondeurs, d'anesthésier la peau au moyen d'une petite aiguille très effilée, à l'endroit où doit se faire la ponction.

L'anesthésie doit toujours être pratiquée de telle sorte qu'elle dépasse largement la région malade, dans le but de mettre l'opérateur à l'aise.

Elle doit être complète du premier coup. De cette façon, le chirurgien ne se verra point obligé d'interrompre l'acte opératoire pour pratiquer les dernières piqûres.

Il ne faut jamais oublier non plus que l'anesthésie régionale met du temps à s'installer. Beaucoup d'opérés ont éprouvé des souffrances inutiles par le seul fait d'un bistouri trop impatient.

(¹) *Zentralblatt fur Chirurgie*, 1912, n° 26.

L'administration préalable de scopolamine-morphine est fréquemment utilisée dans certaines cliniques. Quand l'anesthésie est bien faite, ce moyen adjuvant est le plus généralement inutile.

III. — Les divers modes d'anesthésie régionale dans leurs rapports avec l'anatomie.

A. — L'anesthésie extradurale.

Ce mode d'anesthésie consiste à introduire, dans le canal sacré, en dehors des enveloppes médullaires, une certaine quantité de liquide anesthésiant, dans le but d'intercepter la conduction centripète des dernières paires rachidiennes, *à travers la gaine dure-mérienne* qui les accompagne jusque dans les trous sacrés.

L'idée première en revient, comme nous le savons, à Cathelin. Mais cet auteur ne put tirer de sa découverte que des résultats pratiques négligeables au point de vue chirurgical. C'est Läwen, assistant du Prof[r] Trendelenburg, qui, modifiant l'idée du chirurgien français, put en obtenir les effets remarquables dont il nous donne le détail dans plusieurs publications récentes ([1]).

Avant lui, cependant, Stöckel et Mayer ([2]) avaient réussi, grâce à l'injection extradurale de N. S., à abolir ou à diminuer les douleurs de la parturition.

Données anatomiques : Le sacrum est creusé d'un canal longitudinal et médian, triangulaire à sa partie supérieure et aplati à sa partie inférieure. Cette cavité mesure de 10 à 12 centimètres de long. Ses dimensions transversales sont de 25 millimètres dans le haut et de 12 millimètres dans le bas ; d'avant en arrière, elle mesure 10 millimètres à son extrémité supérieure et 2 millimètres à l'endroit où elle se termine.

Cette extrémité inférieure, ou hiatus sacré, a la forme d'un triangle isocèle, à sommet dirigé vers le haut. Elle est limitée par un bourrelet en forme de Λ, très appréciable au toucher, excepté chez les personnes obèses. Elle est obturée par le ligament sacro-coccygien postérieur.

Le cul-de-sac dure-mérien plonge dans ce canal et se termine à la

---

([1]) *Deutsche Zeitschrift für Chirurgie*, déc. 1910, pp. 1-43, août 1911, et von Gaza, même numéro.

([2]) Laewen, *loc. cit.*

hauteur du deuxième trou sacré; il est amarré au coccyx par un prolongement fibreux : le filum terminale. Les nerfs sacrés, se dirigeant obliquement en bas et en dehors, sont accompagnés, dans tout l'espace extradural, par une gaine fibreuse que la dure-mère leur abandonne.

Cet espace extradural, qui occupe à lui seul toute la partie inférieure du canal, s'étend sur une hauteur de 7 centimètres, à partir de la membrane coccygienne. Il est rempli de graisse, parcouru par de nombreuses veines et par le filum terminale; il est traversé obliquement par les nerfs sacrés et coccygiens. Il se continue, dans le haut, avec l'étroite gaine périméningée de la région lombaire. De plus, il est séparé, incomplètement il est vrai, en deux parties latérales par le ligament sacro-dural, membrane fibreuse, fenêtrée, qui part de la face antérieure de l'étui dural pour venir s'insérer sur le périoste de la partie antérieure du sacrum.

Les nerfs qui traversent obliquement cet espace comprennent S1 à 5 et C. Considérées au point de vue de la seule sensibilité, ces paires se distribuent (voir fig. 9) :

1° A la face postérieure du sacrum et du coccyx (S1 à 5, branches postérieures);

2° Au périnée, y compris les bourses et le pénis, ou les grandes lèvres et le clitoris (S3 et 4);

3° A la prostate, à la muqueuse vésicale, au rectum, au vagin et au col de la matrice (S1 à 4). Notons en passant que les testicules, les ovaires et le corps utérin sont innervés par les dixième, onzième et douzième paires dorsales;

4° A la fesse, à la partie postérieure de la cuisse, de la jambe, ainsi qu'à la partie interne et inférieure du pied (S1 et 2);

5° A la région coccygienne (S5 et C).

Effets de l'injection extradurale; mécanisme de l'anesthésie. — Une solution de novocaïne, poussée dans le canal sacré à travers la membrane sacro-coccygienne, infiltre rapidement tout l'espace épidural, sa diffusion étant limitée, latéralement, par la gaine osseuse et, vers le haut, par la pesanteur, le sacrum du malade étant supposé vertical. L'injection pénètre dans les vaisseaux sanguins qu'elle rencontre, mais d'autant moins que l'adjonction d'adrénaline et la concentration du liquide seront plus fortes.

Elle atteindra ensuite le système nerveux. Mais par quelle voie?

La novocaïne, remontant le long du cône formé par la dure-mère, ira-t-elle se répandre dans le liquide rachidien, réalisant ainsi une sorte d'anesthésie intradurale indirecte?

Ne sortira-t-elle point latéralement par les trous sacrés pour infiltrer les nerfs au moment où ils se dépouillent de leur gaine fibreuse et se constituent en plexus ?

Les expériences de Cathelin, confirmées par Läwen [1], ont démontré qu'il n'en était rien.

L'anesthésique choisit une troisième voie : il pénètre dans l'épaisseur du fourreau qui engaine les nerfs depuis le cône méningé jusqu'au trou sacré. Rappelons-nous que la direction de ces troncs est fort oblique, presque verticale. La surface d'imbibition se trouve, de la sorte, être suffisante pour permettre à la « section physiologique » de s'opérer.

Cette analgésie est incomplète cependant, car les fibres centrales des gros troncs ne sont point ou peu influencées, comme nous le verrons plus loin.

Le liquide remonte beaucoup plus haut que le sacrum, mais n'exerce au niveau des lombes et du dos qu'un effet très atténué.

Bleek [2] aurait toutefois observé de l'insensibilité complète dans le territoire des nerfs lombaires (seize fois sur vingt-six).

Mais Läwen, soulevant en quelque sorte la novocaïne au moyen d'une injection sous-jacente de gélatine, n'a pu obtenir l'insensibilisation des nerfs suprasacrés, et attribue son insuccès à l'épaisseur plus grande des gaines dure-mériennes de cette région.

Nous pensons qu'il est un autre facteur capable d'expliquer que l'injection extradurale, dût-elle remonter jusqu'au cou, ne peut avoir aucun effet sur les paires supérieures : c'est que le trajet qu'elles parcourent entre la dure-mère et les vertèbres est de plus en plus transversal et plus court à mesure que nous remontons, que la surface d'imbibition devient ainsi de moins en moins grande.

Pratiquement, il ne faudra donc compter que sur l'anesthésie des paires sacrées : l'insensibilité débute par S5 et C, qui sont fort ténues. Elle s'étend à S4 et 3 et n'est que très superficielle au niveau de S1 et 2, qui sont plus transversales et plus épaisses. C'est dire que le membre inférieur conservera une grande partie de sa sensibilité.

On peut considérer, d'après Läwen, que l'anesthésie se trouve à

---

(1) LAEWEN, *loc. cit.*, p. 36.

(2) *Monatsschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie*, t. XXXVII, p. 122 ; Anal. in *Journal de chirurgie*, mars 1913.

son point optimum quand la piqûre des deux côtés du prépuce est devenue indolore. Nous disons : « des deux côtés », car il est arrivé que l'action analgésiante se soit limitée à un seul d'entre eux. Ce phénomène nous paraît explicable par l'existence accidentelle d'un ligament sacro-dural non fenêtré et capable de séparer l'espace extradural en deux compartiments étanches. En somme, au point de vue anatomique, l'injection extradurale ne possède qu'un pouvoir limité aux paires grêles et aux fibres superficielles des gros faisceaux nerveux.

Il est aisément concevable, d'autre part, que cette injection mette quelque temps à produire son effet : dix à quinze minutes se passent, avant que le gland perde sa sensibilité.

La durée de l'anesthésie peut être évaluée à une heure environ; elle est rarement plus longue.

Quels sont les effets généraux consécutifs à une injection extradurale?

Läwen et von Gaza [1] ont fait, à ce sujet, des expériences très intéressantes sur les animaux et sont arrivés aux résultats suivants :

La dose de 3 centigrammes par kilogramme, qui provoque la mort de l'animal quand elle est injectée dans le liquide céphalo-rachidien, n'entraîne jamais, en injection extradurale, qu'une élévation passagère de la pression sanguine, sans altération des réflexes cornéens ni troubles respiratoires.

La dose de 10 centigrammes par kilogramme, qui ne donne lieu à aucun phénomène toxique après injection intramusculaire, cause la mort de l'animal aussitôt qu'elle est déposée dans le canal sacré.

Cet accident reconnaît pour cause la résorption rapide de la novocaïne qui se produit dans cette région fortement vascularisée. Il peut être évité, si le piston de la seringue est poussé très lentement.

Chez l'homme, la dose maxima sera par conséquent beaucoup moindre que celle employée dans les autres procédés. Nous ne pourrons donner plus de 40 centigrammes, et encore, à la condition expresse de procéder très lentement. Des accidents assez sérieux, mais heureusement passagers, ont été observés par Bleek avec une dose de 54 centigrammes.

La solution ordinaire de novocaïne dans le sérum artificiel

---

[1] *Deutsche Zeitschrift fur Chirurgie*, t. III, p. 280.

convient peu à l'injection extradurale. Läwen et Bleek préconisent l'emploi d'un véhicule alcalin qui augmente beaucoup l'activité du produit. Les solutions préparées suivant ce principe sont fort instables malheureusement, la novocaïne subissant, dans ces conditions, une action hydrolysante assez intense.

Technique : La solution anesthésique se prépare extemporanément de la façon suivante :

Dissoudre à froid :	Bicarbonate de soude chim. pur.	10 centigrammes.
	Chlorure de sodium . .	7 —
	Novocaïne. .	30 à 40 —
Dans :	Eau distillée	20 centimètres cubes.

Après dissolution, porter à l'ébullition pendant une demi-minute et refroidir aussitôt. Ajouter trois gouttes d'adrénaline à $^1/_{1000}$.

Le malade est assis sur la table. Le siège déborde largement et le tronc est courbé en avant.

L'aiguille, après avoir soulevé une petite papule anesthésique entre les reliefs formés par la pointe des cornes sacrées, est dégarnie de la seringue et enfoncée à travers la membrane sacro-coccygienne, dans le canal sacré, à 3 ou 4 centimètres de profondeur. On attend quelques instants, de façon à voir qu'il ne s'écoule pas de liquide par son orifice : le cul-de-sac dure-mérien peut, en effet, se prolonger assez bas dans le filum terminale. La seringue, chargée de 20 centimètres cubes de la solution que nous venons de préparer, est vidée très lentement dans l'espace extradural. Le piston n'arrivera au bout de sa course qu'après deux minutes et sans aucun effort. Après avoir retiré l'aiguille, on maintiendra le malade en position assise pendant quelque temps encore. Il se couchera ensuite, le tronc étant légèrement surélevé par un coussin.

Ces précautions sont nécessaires pour éviter la diffusion de l'anesthésique vers le haut, ce qui nuirait à la régularité de son action.

Läwen recommande aussi de maintenir solidement le bassin et les membres, les muscles cruraux se relâchant assez souvent.

On attendra, avant de commencer l'opération, que le gland reste insensible à la piqûre, ce qui se produit après dix à trente minutes.

Résultats pratiques : En l'espace de huit mois, Läwen a pratiqué quatre-vingts injections extradurales : le plus souvent il s'est agi de malades atteints d'hémorroïdes, d'abcès de la fesse, de fistules anales, de fissures; quelquefois de phimosis, de rétrécissements urétraux, de fistules scrotales, d'hypospadias.

L'anesthésie a été régulièrement bonne. Quelques petits accidents ont été notés : ils ont consisté en malaises passagers, avec transpirations et pâleur de la face. Deux fois, Lawen a observé un état syncopal, et, deux fois aussi, des vomissements.

Bleek nous apporte une statistique de 50 cas : 26 d'entre eux comprennent des opérations portant sur le territoire des nerfs lombaires; l'anesthésie n'a été correcte que dans 7 cas Ce qui nous montre que la méthode n'est pas applicable aux opérations portant sur l'abdomen. Dans les 22 autres cas du même auteur, où le champ opératoire était purement périnéal, le résultat a été irréprochable. Il faut noter, toutefois, que les malades de Bleek se trouvaient sous l'influence d'une légère dose de pantopon-scopolamine, et que, dans ces conditions, il est assez difficile de juger du pouvoir anesthésique absolu de l'injection extradurale.

En somme, ce mode d'anesthésie régionale a donné, jusqu'a ce jour, d'assez bonnes preuves d'innocuité et de régularité.

Nous lui reprochons deux défauts :

D'abord, il nécessite l'emploi constant d'une dose de novocaïne qui, pour la région, est bien voisine de la dose toxique. Il doit être assez imprudent, par conséquent, de l'administrer dans les cas où le fonctionnement rénal n'est point irréprochable.

Ensuite, il a le tort d'avoir des effets non entièrement utilisables : l'anesthésie extradurale manque de « souplesse », si je puis m'exprimer ainsi, et c'est pourquoi elle ne permet, malgré l'étendue des territoires qu'elle insensibilise, qu'un nombre assez limité d'opérations.

B. — L'anesthésie paravertébrale.

Ce mode d'anesthésie consiste dans l'injection d'une solution de N. S. dans les troncs nerveux rachidiens, immédiatement après leur émergence des trous de conjugaison, avant qu'ils se soient constitués en plexus, en deçà du point où ils abandonnent aux ganglions vertébraux leur filet anastomotique.

Il se caractérise dans ses effets par une distribution très régulière de l'anesthésie dans les « segments » du corps qui correspondent aux racines sensibles injectées, — distribution tout a fait indépendante de celle des nerfs considérés à leur sortie des plexus.

Ce mode opératoire intéresse aussi les viscères dont la sensibilité se trouve sous la dépendance du petit rameau que les racines envoient à la chaine sympathique.

Si nous examinons un sujet de profil et à « quatre pattes », nous voyons que les « segments sensibles » qui répondent aux paires rachidiennes figurent une série de bandes annelées se succédant de la tête au coccyx. (Voir fig. 2, 7, 9.)

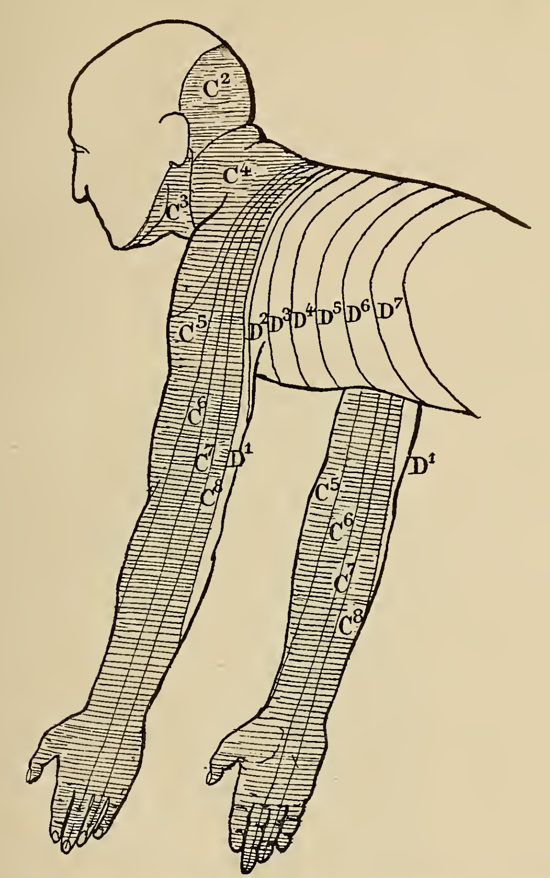


Fig. 2. — *Distribution des segments sensitifs correspondant aux paires nerveuses cervicales et dorsales.*

Ces zones sont, en réalité, imbriquées comme les écailles d'un tatou, de façon que l'une recouvre la suivante des deux tiers [1].

Cette disposition a pour conséquence immédiate que, afin d'arriver à abolir la sensibilité en un point quelconque du corps, il faudra injecter les *trois* racines qui lui correspondait.

---

[1] Thornburn, cité par Testut et Jacob.

L'innervation sensible des viscères provient à peu près du même étage vertébral que celle de la peau qui les recouvre, comme le montre le tableau ci-dessous dressé d'après le travail de Head [1] :

Nerfs rachidiens (vertèbres).	Cœur.	Poumons.	Terr. cut. corresp.	Estomac.	Foie, annexes.	Intestin.	Territoires cut. corresp.		Rein, uretère.	Terr. cut. corresp.	Vessie, urètre.	Prostate.	Col. ut.	Rectum, vagin.	Terr. cut. périn.	Terr. cut. abd.	Test. ov. utér.	Terr. cut. périn.	Terr. cut. abd.
D 1	▮	▮																	
2	▮	▮	¦																
3	▮	▮	¦																
4		▮	¦																
5			¦																
6			¦	▮															
7			¦	▮	▮		¦												
8			¦	▮	▮		¦												
9				▮	▮	▮	¦	¦		¦									¦
10					▮	▮	¦	¦	▮	¦						¦	▮		¦
11						▮		¦	▮	¦						¦	▮		¦
12						▮		¦	▮	¦						¦	▮		¦
L 1									▮	¦									
2																			
3																			
4																			
5												▮							
S 1												▮	▮						
2											▮	▮	▮	▮					
3											▮	▮	▮	▮	¦			¦	
4											▮		▮	▮	¦			¦	

(1) *Brain*, 1893.

L'anesthésie juxtaradiculaire se pratique au moyen de solutions titrant de 1 à 2 °/₀ et d'aiguilles très fines. Les ponctions doivent être faites avec grande précision. Heureusement, les points de repère osseux sont très fidèles dans la région vertébrale, et quelques exercices préalables à l'amphithéâtre nous auront vite familiarisés avec ce genre d'injections.

Anesthésie paravertébrale des nerfs cervicaux.

Données anatomiques : Les paires cervicales (C2 à C8) émergent de la colonne vertébrale d'une façon assez particulière :

Les apophyses transverses des vertèbres sont creusées d'une

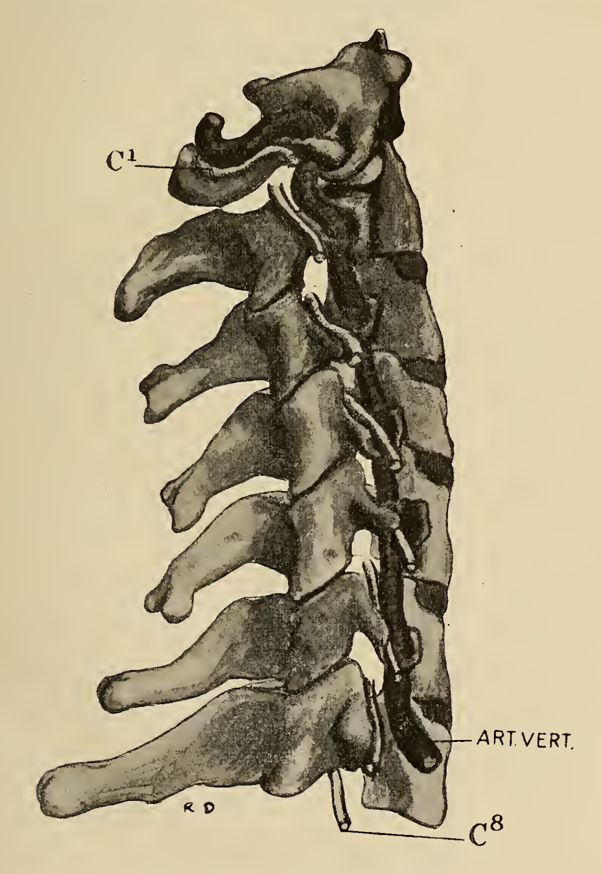


Fig. 3. — *La colonne cervicale.*

Situation des paires nerveuses par rapport aux apophyses transverses et à l'artère vertébrale (d'après nature).

gouttière dont la concavité regarde en haut et en avant (voir fig. 3 et 4) et dont la direction est oblique en bas et en avant. La base de ces apophyses est percée d'un large trou destiné à recevoir l'artère et la veine vertébrales.

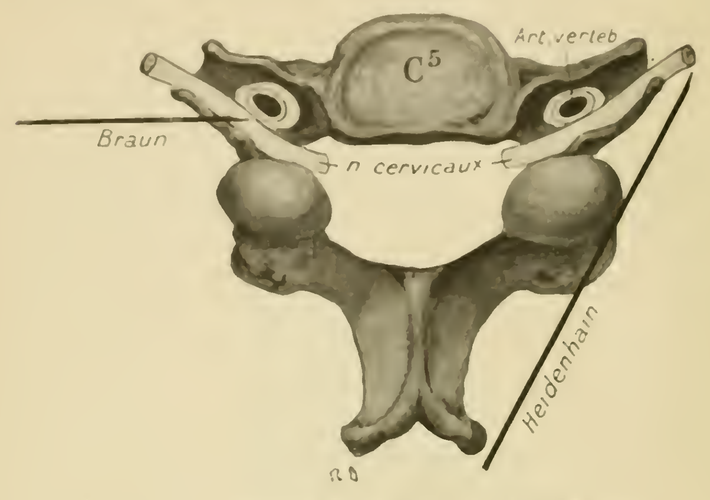


FIG. 4. — *La cinquième vertèbre cervicale vue d'en haut*

Rapports des nerfs avec l'artère et le massif osseux (d'après nature). La ponction, suivant Braun, risque de blesser le vaisseau. Le procédé de Heidenhain rase l'apophyse articulaire qui l'écarte de la zone dangereuse.

Les paires nerveuses sont couchées, en arrière et en dehors des vaisseaux, dans la gouttière que leur fournit l'apophyse transverse. Elles s'anastomosent en plexus presque immédiatement après leur dégagement des muscles intertransversaires.

Les rapports de ces troncs avec les vaisseaux vertébraux sont assez importants à connaître.

Si nous envisageons la colonne cervicale dans son ensemble (voir fig. 3), nous constatons qu'une pointe, dirigée transversalement vers les apophyses transverses, arrive presque fatalement sur leur face concave, où elle rencontre successivement le tronc nerveux et l'artère. Si, au lieu de suivre le fond de la gouttière, elle pénètre dans le milieu de l'espace intertransversaire, elle perforera directement les vaisseaux qui cheminent verticalement dans le fond de cet angle osseux.

Au contraire, si notre aiguille est introduite dans la peau de la

nuque (à la manière de Heidenhain) et suit la direction des lames vertébrales, elle ne pourra rencontrer que le tissu nerveux, les apophyses articulaires protégeant entièrement les vaisseaux contre tout traumatisme venu de l'arrière.

Entre l'occipital, l'atlas et l'axis, l'artère vertébrale est cependant particulièrement exposée, mais l'insensibilisation des première et seconde paires ne présente que très peu d'intérêt.

Quelle est la distribution des racines cervicales ?

C 1 est entièrement consacrée à la motilité de la nuque.

C 2 (voir fig. 2) sensibilise la nuque et la région cutanée occipitale.

C 3 innerve les parties antéro-latérales du cou, empiétant sur le territoire du nerf maxillaire inférieur, particulièrement au niveau de l'angle de la mâchoire.

C 4 possède, comme nous pouvons le constater, un domaine qui s'étend en pèlerine sur les épaules et sur le haut du bras.

C 5, 6, 7, 8, destinées au plexus brachial, atteignent par leurs ramifications la presque totalité du membre supérieur, leurs zones se juxtaposant régulièrement du bord radial au bord cubital du bras, de l'avant-bras et de la main.

De plus, C 3, 4, 5 fournissent chacune un filet moteur dont la fusion constitue le nerf phrénique. Cette disposition anatomique offre un certain degré d'importance et peut être fort gênante dans certains cas.

Les rapports éloignés des nerfs cervicaux avec les gros vaisseaux du cou ne présentent, à notre point de vue, aucun intérêt spécial.

Le larynx, le corps thyroïde et la trachée échappent partiellement aux ramifications des racines cervicales, se trouvant tributaires de certaines paires craniennes.

Technique : Braun conseille d'injecter 30 à 40 centimètres cubes de N. S. à 0.5 °/₀ autour des racines de la façon suivante :

Il repère la position de toutes les apophyses cervicales transverses au moyen de celles de l'atlas et du tubercule de Chassaignac. Ces éminences se trouvent dans le plan transversal d'une ligne droite partant de la pointe de la mastoïde et se dirigeant verticalement vers le milieu du creux sus-claviculaire, en arrière du sterno-cléido-mastoïdien.

Il pique l'aiguille, une première fois, à l'intersection de cette ligne et d'une horizontale partant de l'angle de la mâchoire ; une

seconde fois, sur la même verticale, mais à la hauteur de la pomme d'Adam. Il infiltre ainsi muscles, tissu cellulaire et enfin les nerfs (C3, 4, 5) aussitôt qu'il perçoit le contact des apophyses transverses. Il ne donne pas énormément de détails, comme on peut le remarquer.

Cette manière de faire, que Braun attribue — à tort, nous semble-t-il, — à Heidenhain, ne nous paraît point exempte de défauts.

En effet, en ponctionnant le cou latéralement, on n'est pas sûr d'aboutir aux gouttières qui contiennent les racines; on peut, tout aussi bien, rencontrer les apophyses articulaires au niveau desquelles les seules branches postérieures seraient atteintes par l'injection.

Dût-on toujours arriver en bonne place, rien n'arrêtera la pointe de l'aiguille, qui risque ainsi de pénétrer dans la veine ou dans l'artère vertébrale, ce qu'il vaut mieux éviter.

Si nous nous reportons au travail de Heidenhain lui-même, nous voyons que cet auteur emploie en réalité une méthode beaucoup plus « anatomique » et qui se confond à peu près avec celle imaginée par Kappis [1]. L'auteur commence par établir, sous la peau qui recouvre les apophyses épineuses, une zone anesthésique rectangulaire, allongée verticalement et large de 5 à 6 centimètres.

Il pousse ensuite une aiguille, enfoncée près de la ligne médiane, à travers les muscles de la nuque, tout droit au contact d'une apophyse épineuse, dont elle racle le flanc. Arrivée à l'endroit où la lame vertébrale s'oppose à sa progression, la pointe est dirigée en dehors, dépasse bientôt l'apophyse articulaire et, par un léger mouvement d'élévation, vient se placer entre les apophyses transverses. C'est à ce niveau que l'opérateur arrose le nerf de N. S. Heidenhain ne donne aucun détail, ni sur la quantité, ni sur la concentration du liquide employé. Il serait possible d'atteindre trois troncs par un seul orifice cutané.

Comme nous avons pu le constater par le contrôle anatomique, ce procédé paraît plus sûr que celui de Braun. Les apophyses articulaires protègent très efficacement les vaisseaux vertébraux contre toute piqûre dirigée d'arrière en avant et constituent même des points de repère « de profondeur » très précieux.

---

[1] HEIDENHAIN, *Zentralblatt fur Chirurgie*, 1912, nos 2-3, p. 281.

Nous nous demandons cependant pourquoi Heidenhain tient tant à raser tout le massif osseux constitué par les apophyses épineuses et par les lames, dont la direction est relativement malaisée à suivre, et nous préférons, d'après nos essais sur le cadavre tout au moins, introduire l'aiguille à 2 ou 3 centimètres de la ligne médiane et l'enfoncer droit au contact des apophyses articulaires. Notre instrument arrivera à percevoir le relief formé par les apophyses transverses plus facilement que s'il avait été dirigé obliquement en avant et en dehors.

De plus, nous ne risquons pas ainsi de pénétrer dans les méninges, comme il peut arriver lorsque la pointe rase les lames et dévie, trop haut ou trop bas, vers les ligaments jaunes.

En partant de la peau de la nuque, les nerfs cervicaux ont leur point d'émergence à une profondeur moyenne de 5 à 6 $^1/_2$ centimètres, suivant la taille et la corpulence du sujet. Il faudra donc employer des aiguilles fines de 8 à 9 centimètres de longueur.

Résultats : Kappis est parvenu à insensibiliser ainsi tout le cou et tout le bras; Heidenhain a pu pratiquer des laminectomies sans éveiller la moindre douleur.

Braun emploie couramment l'anesthésie pararachidienne cervicale pour les grosses opérations du cou, mais il se voit obligé d'y joindre une « barrière » de N. S. tout autour et à distance de l'incision cutanée.

L'insensibilisation des paires destinées aux membres supérieurs nous paraît d'une utilité relative, sauf dans les cas où l'intervention doit porter à la fois sur le cou et sur le bras.

Nous verrons plus loin que lorsqu'il s'agit du bras, de l'avant-bras et de la main, il existe d'autres procédés plus pratiques que l'injection paravertébrale.

Les publications relatives à l'anesthésie juxtaradiculaire cervicale sont encore fort rares. Il est difficile, par conséquent, de juger dès à présent de la valeur de ce mode opératoire.

Malgré les paroles rassurantes de Braun, une crainte nous vient cependant à l'idée du voisinage du nerf phrénique. Si l'injection porte nettement en dehors de ses racines et si elle n'est point trop abondante, tout ira bien. Mais il arrivera fatalement que, dans certaines conditions, le nerf moteur du diaphragme se paralysera. Cet accident est survenu, du reste, après des anesthésies du plexus brachial. Simplement désagréable lorsqu'il est unilatéral, il doit devenir très fâcheux lorsqu'il se produit des deux côtés.

ANESTHÉSIE PARAVERTÉBRALE DES NERFS DORSAUX.

Données anatomiques : Au niveau de leur émergence, les nerfs dorsaux se trouvent situés à égale distance de la côte qui les surplombe et de celle qui les souligne. Ils ne se rapprochent de la côte supérieure qu'à la hauteur de son angle.

On peut dire aussi que les nerfs dorsaux passent horizontalement dans l'espace intertransversaire, mais à 1 centimètre au-devant de lui.

C'est en cet endroit que les troncs nous seront le plus facilement accessibles. Le centre de cette échancrure se trouve situé à 3 centimètres de la ligne médiane, sur toute la hauteur de la colonne dorsale, un peu en dehors du trou de conjugaison et du corps vertébral.

Les apophyses épineuses, de la première à la sixième, sont situées à hauteur de l'espace intertransversaire formé par les deux vertèbres qui suivent (2-3 à 7-8) et de la paire immédiatement inférieure (D 2 à 8).

Par contre, les apophyses épineuses, numérotées 7 à 12 se trouvent à la partie inférieure de l'espace intertransversaire correspondant.

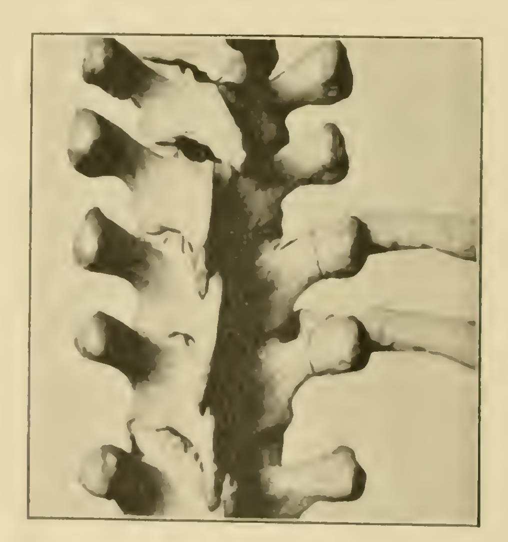


FIG. 5. — *Les espaces intertransversaires dorsaux* dans leurs rapports avec les côtes et les apophyses épineuses.

C'est dans le milieu de ces espaces que l'aiguille sera introduite et obliquement dirigée vers le corps de la vertèbre.

Kappis conseille de suivre les côtes à rebours, depuis la ligne axillaire jusqu'au moment où elles échappent au contrôle du doigt. Il suffira de prolonger leur direction vers la crête épineuse pour trouver, à 3 $^1/_2$ centimètres de la ligne médiane, le centre de l'espace intertransversaire.

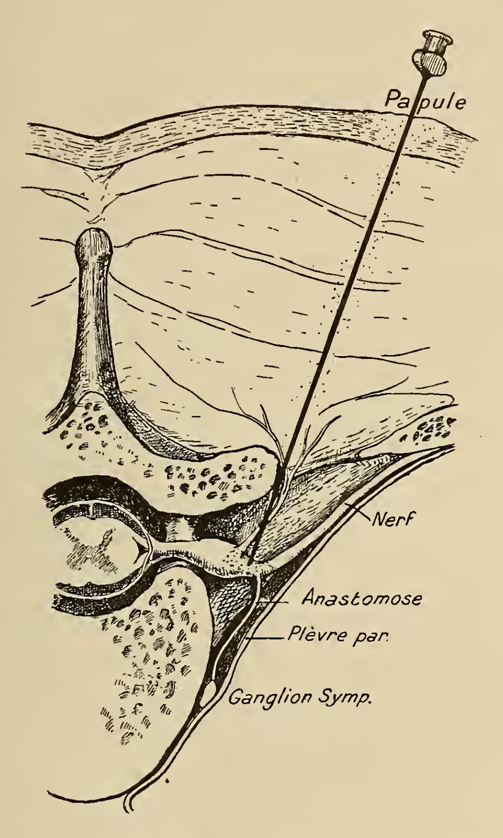


Fig. 6. — *Coupe de la colonne dorsale* à la hauteur d'un trou de conjugaison (d'après une planche de Spalteholz). Rapports du nerf. Position de l'aiguille, en dedans de l'anastomose, avec la chaîne sympathique.

Les vaisseaux intercostaux sont trop peu importants pour qu'il y ait lieu de s'en occuper.

Les paires dorsales, dans leur trajet demi-circulaire, donnent naissance à plusieurs branches, dont la première constitue l'anastomose avec la chaîne sympathique et innerve ensuite les viscères thoraciques et abdominaux (voir fig. 6).

Les paires dorsales ont une distribution assez simple.

Les trois premières tiennent sous leur dépendance la face interne du bras et de l'avant-bras, l'aisselle et la région mammaire.

Jusque D7 inclusivement, les nerfs intercostaux sont destinés au thorax. D8 à 12 innervent à la fois le thorax et l'abdomen. De plus, D12 projette un rameau vers la partie latérale et supérieure de la fesse.

Le dernier segment s'arrête à quelques centimètres au-dessus du canal inguinal.

Les nerfs dorsaux, tels qu'ils sont constitués, *immédiatement* au sortir des trous de conjugaison, commandent la sensibilité de très nombreux viscères qui sont :

Le cœur (D1, 2, 3); les poumons (D1, 2, 3, 4); l'estomac (D6, 7. 8, 9); le foie et les voies biliaires (D7, 8, 9, 10); l'intestin (D9, 10, 11, 12); le rein et la partie supérieure de l'uretère (D10, 11, 12); les testicules, l'ovaire et le corps de l'utérus (D10, 11, 12).

On peut évaluer ainsi toute l'importance que l'anesthésie para-rachidienne dorsale présente au point de vue de son étendue.

Technique : Nous commençons par tracer, parallèlement aux apophyses épineuses et à 3 ½ centimètres en dehors d'elles, une longue traînée anesthésique sous-cutanée, qui facilitera les recherches en profondeur.

Plaçant l'index et le médius sur le côté externe du thorax, nous prenons contact avec la saillie formée par la côte et la suivons aussi loin que possible en arrière. Nous voici perdre le contact du relief osseux, mais notre index, gardant sa direction, arrive sur la ligne anesthésiée, à 3 ½ centimètres de la ligne médiane. C'est en ce point que nous enfoncerons l'aiguille. Sa pointe, pénétrant à 4 ou 5 centimètres dans la masse musculaire, rencontre l'extrémité de l'apophyse transverse, dont elle contourne le bord *inférieur.* Nous injectons quelques centimètres cubes de N. S. et poussons l'instrument 1 ½ centimètre plus loin et un peu plus en dedans, ce qui l'amène dans les environs immédiats ou contre le nerf lui-même. Nous vidons ici la seringue par deux fois (10 centimètres cubes de N. S. à 1 %).

Le tronc injecté porte le chiffre immédiatement inférieur à celui de la côte repérée.

La piqûre de la plèvre provoque la toux et ce signe nous indiquera que nous sommes trop en dehors. Nous retirerons un peu l'aiguille et la dirigerons plus obliquement, vers le corps de la vertèbre.

Pour la résection d'une côte, il faudra injecter trois intercostaux successifs.

Pour les grandes interventions, on se rapportera aux indications du tableau de la page 20.

Résultats : Schumacher et Kappis ont exécuté par ce moyen des opérations fort importantes, notamment sur le poumon, la paroi thoracique, le rein, l'estomac et les voies biliaires.

Braun considère l'anesthésie paravertébrale dorsale comme une méthode facile, inoffensive et sûre.

Finsterer en a obtenu des effets moins réguliers, mais il nous semble que ses injections aient porté, partiellement tout au moins, plus bas qu'il ne l'aurait fallu (1).

Anesthésie paravertébrale des nerfs lombaires.

Données anatomiques : Les paires rachidiennes lombaires, au sortir des trous de conjugaison, sont transversalement situées, sur une très courte étendue, à la hauteur de l'apophyse épineuse qui leur correspond, un peu au-dessus de l'apophyse transverse de la vertèbre immédiatement inférieure.

Ils sont accessibles, comme les nerfs dorsaux, par les espaces intertransversaires. Ces espaces sont, ici, plus étendus que dans la région du dos, les côtes ne venant pas en diminuer la hauteur. Ils sont situés sur la même verticale, à $3^{cm}5$ de la ligne médiane.

Une aiguille enfoncée droit à l'intersection de cette ligne et d'une horizontale passant par la partie inférieure de la saillie épineuse, passe immédiatement au-dessus de l'apophyse transverse inférieure et, pour peu que sa pointe soit inclinée vers le corps vertébral, atteint presque sûrement le tronc nerveux, à une profondeur variant de $5^{cm}5$ à $6^{cm}5$.

Les gros vaisseaux et les viscères sont protégés contre la piqûre par toute l'épaisseur des psoas. Il n'y a donc, dans cette région, aucun rapport gênant.

Les nerfs lombaires sont destinés surtout au pli de l'aine et aux membres inférieurs, dont ils atteignent toute la partie antéro-interne jusqu'à la malléole.

---

(1) Voir *Zentralblatt für Chirurgie*, 1912, p. 602.

La sensibilité qu'ils fournissent aux grandes lèvres et au scrotum est pratiquement nulle.

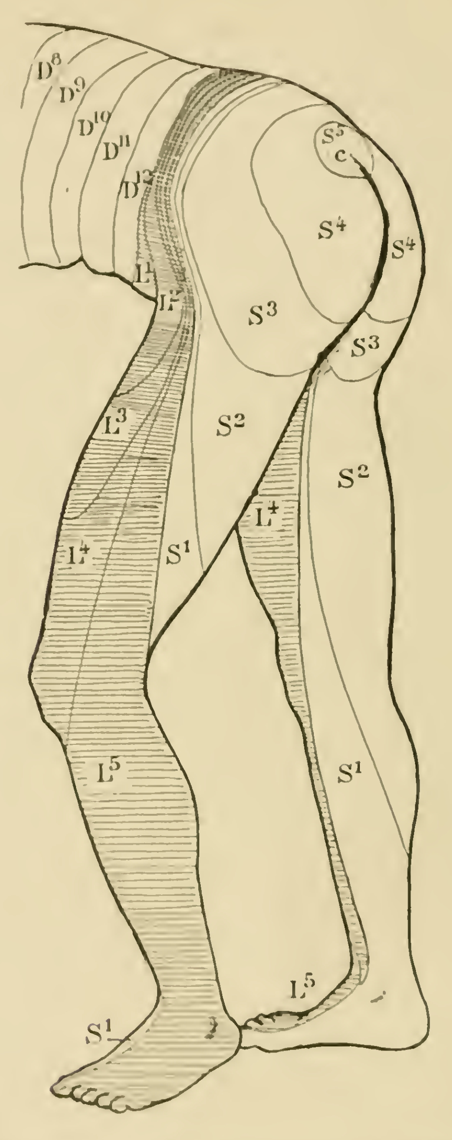


Fig. 7. — *Les segments sensitifs correspondant aux dernières paires dorsales, aux paires sacrées et coccygienne.*

Technique : Nous ne possédons point encore une expérience bien grande en fait d'anesthésie pararachidienne lombaire, à en juger par la rareté des publications qui y sont relatives : nous n'avons trouvé que les deux articles de Finsterer, qui fut le premier à la proposer et à l'exécuter [1]. Son procédé est très simple :

On trace verticalement une ligne anesthésique à 3cm5 de distance de la ligne médiane. On repère l'apophyse épineuse correspondant au nerf que l'on veut atteindre, ce qui est presque toujours facile : l'aiguille est enfoncée à cette hauteur dans la zone anesthésiée. Après avoir parcouru en profondeur 4 à 5 centimètres, elle rencontre l'apophyse transverse, dont elle contourne le bord *supérieur*. Sa pointe est alors relevée quelque peu et dirigée vers la ligne médiane : le nerf se trouve à 1 centimètre en avant. On injectera 5 centimètres cubes de N. S. à 1 °/o. On répétera naturellement l'opération pour les autres nerfs.



Fig. 8. — *La colonne lombaire.*
Situation des apophyses épineuses par rapport aux espaces intertransversaires.

En comptant 20 centimètres cubes de solution à 0.5 °/o pour la peau et 30 centimètres cubes à 1 °/o pour les nerfs, nous pouvons

(1) *Zentralblatt für Chirurgie*, p. 1504, 1911, et p. 601, 1912.

obtenir, avec 40 centigrammes de novocaïne, l'anesthésie d'un vaste territoire comprenant la partie inférieure de l'abdomen, le pli inguinal et plus de la moitié antérieure du membre inférieur jusqu'au dos du pied inclusivement.

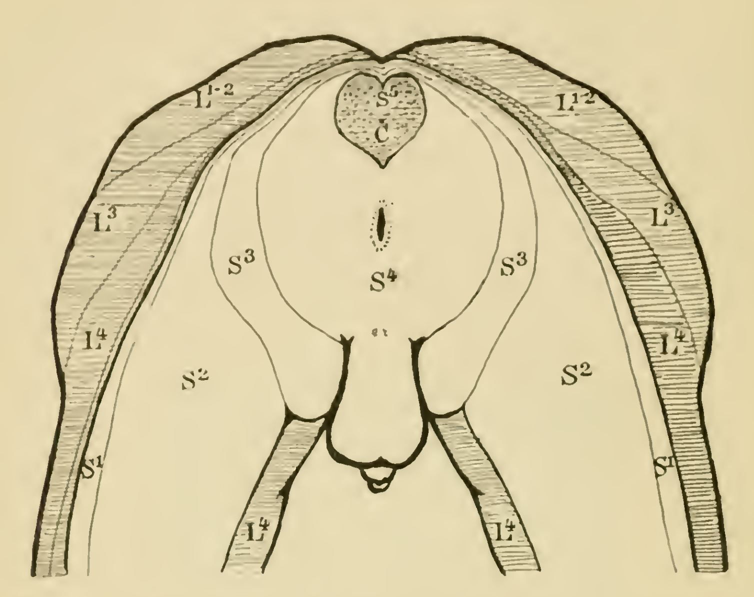


Fig. 9. — *Segments sensitifs du périnée*, correspondant aux dernières paires rachidiennes.

Résultats : Ce mode d'anesthésie paraît, tant au point de vue anatomique que posologique, d'une innocuité parfaite.

Finsterer a montré que, lorsqu'il est exécuté en bonne place et à propos, son efficacité est remarquable.

En injectant L 1 et 2 à droite, et y joignant l'anesthésie de D 12, il a opéré un malade atteint d'abcès appendiculaire enkysté, sans éveiller la moindre douleur d'un bout à l'autre de l'opération.

Anesthésie paravertébrale des nerfs sacrés.

Données anatomiques : Les nerfs sacrés s'échappent du sacrum par les trous creusés sur la face antérieure de l'os. Ils sont en rapport presque immédiat avec les vaisseaux de la région et le rectum. La première paire a son point d'émergence intrapelvien à 2 centimètres de la ligne médiane, à 8 centimètres (en ligne

droite) de la pointe du coccyx; la deuxième naît à 2 et 6 centimètres, la troisième à 2 et 4 centimètres, la quatrième à $1^{cm}5$ et $2^{cm}5$, respectivement de la médiane et du coccyx.

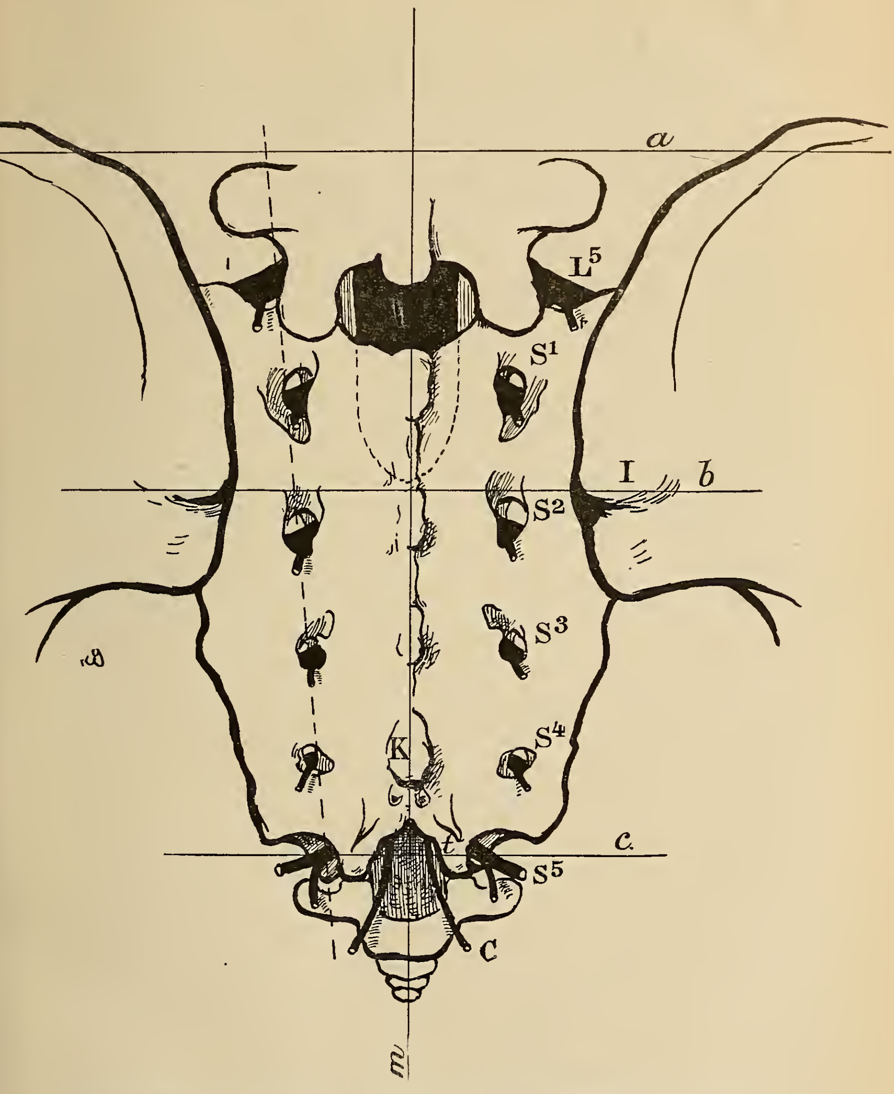


Fig. 10. — *Les os iliaques, le sacrum et le coccyx* dans leurs rapports avec les paires sacrées, coccygienne et cinquième lombaire (vue postérieure; d'après nature).

m : ligne médiane. K : apophyse épineuse de la quatrième vertèbre sacrée.
a : horizontale joignant les crêtes iliaques.
b : » » les épines iliaques postéro-inférieures.
c » » la pointe des cornes sacrées.

Le doigt, introduit dans l'intestin, atteint facilement les dernières paires.

Les nerfs sacrés sont encore accessibles par une autre voie.

D'après les recherches que nous avons faites sur le cadavre avec des Cressonnières, nous avons remarqué que l'accès des trous sacrés était fort aisé par la voie postérieure. Après les tâtonnements du début, nous sommes arrivés à embrocher, pour ainsi dire, simultanément la branche postérieure et antérieure des nerfs, dans toute la longueur de ces canaux osseux (1). La face

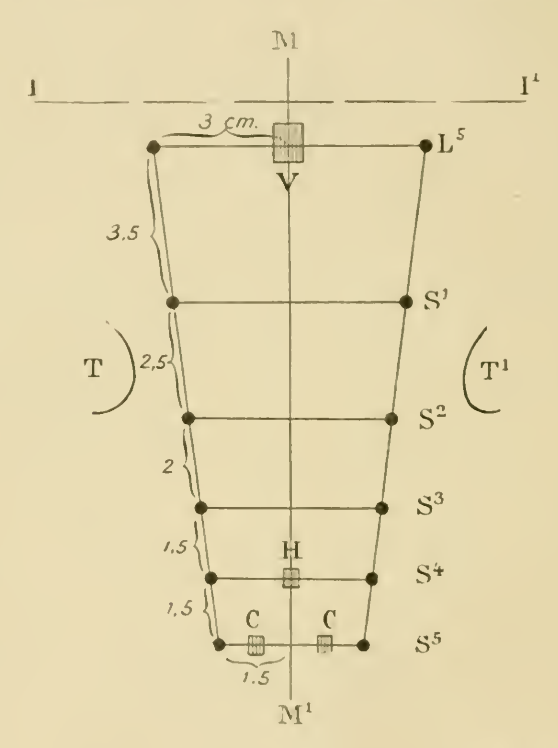


FIG. 11. — *Situation de l'orifice postérieur des trous sacrés*, relativement aux repères osseux qui les entourent.

M-M¹ : ligne médiane.
I-I¹ : horizontale joignant les crêtes iliaques.
T-T¹ : épines iliaques postéro-inférieures.
V : apophyse épineuse de la cinquième vertèbre lombaire.
H, C, C : quatrième apophyse épineuse et pointes des cornes sacrées limitant l'hiatus.

(1) Les trous sacrés ne sont pas des trous, ce sont des canaux (Profr Sacré).

postérieure du sacrum est très superficielle, comme on sait, et bien encadrée de points de repère.

Si nous traçons sur la peau une ligne droite passant à 3 centimètres en dehors de l'apophyse épineuse de la cinquième vertèbre lombaire et se dirigeant vers un point situé à quelques millimètres en dehors de la corne sacrée, nous avons couvert toute la rangée des trous de l'os.

Le cinquième se trouve à la hauteur des cornes elles-mêmes, le quatrième à 15 millimètres, le troisième à 30, le deuxième à 50, le premier à 75 millimètres au-dessus.

L'épaisseur du sacrum va diminuant du haut en bas et la profondeur des trous sacrés s'amoindrit avec elle. C'est ainsi que le premier trou sacré atteint 2.5, le deuxième 2, le troisième 1, le quatrième et le cinquième à peine 0.5 centimètre d'étendue, d'une face à l'autre de l'os dans lequel ils sont creusés.

Pratiquement, pour éviter autant que possible les mensurations, nous pouvons considérer que si L5 est accessible à deux doigts en dehors de l'apophyse épineuse correspondante, S1 se rencontrera à un pouce au-dessus et en dedans; S2 à un doigt en dedans et un peu en dessous de l'épine iliaque postérieure et inférieure; S3 à un bon travers de doigt au-dessous du précédent; S4 est situé à la hauteur du sommet de l'hiatus, à un doigt en dehors de lui, et S5 est accessible immédiatement en dehors de la pointe des cornes.

Les paires nerveuses sacrées, après avoir abandonné leur branche postérieure, arrivent dans le petit bassin et tout aussitôt jettent une anastomose vers la chaîne des ganglions sympathiques (voir fig. 12).

Elles se distribuent dans un territoire fort étendu, qui comprend toute la partie postérieure du membre inférieur ainsi que le périnée, les bourses, le pénis, la prostate, le col utérin, le rectum, la vessie et le cul-de-sac de Douglas.

Technique et résultats : 1. *Procédé de Franke et Posner* [1]. — Ces auteurs eurent l'idée d'aller atteindre les nerfs sacrés au niveau de leur émergence à la face antérieure du sacrum. Ils introduisent une très longue aiguille par le périnée et réussissent, en guidant l'instrument à la fois sur la concavité de l'os et sur le doigt introduit

---

[1] *Archiv f. klin. Chir.*, t. XCIX, août 1912, p. 138.

dans le rectum, à anesthésier les paires inférieures. Voici comment :

Le malade est placé dans la position de la taille. On crée une papule anesthésique à 2 centimètres en dehors et un peu en avant de l'anus, et y enfonce une aiguille assez forte et longue de 12 à 15 centimètres. L'index, placé dans l'intestin, guidera la pointe vers la profondeur. L'aiguille rencontre d'abord le releveur de l'anus, le traverse et déverse, chemin faisant, une longue traînée anesthésique sur la face concave du sacrum, dans la ligne verticale qui joint les trous.

L'anesthésie obtenue est insuffisante, pour deux raisons : en premier lieu, les troncs supérieurs ne peuvent être atteints, ensuite, l'interruption porte sur les nerfs, en dehors du point où la plupart d'entre eux ont détaché leur anastomose avec le sympathique.

C'est ce qui oblige Franke et Posner à injecter encore de la novocaïne autour de la prostate et de l'épine sciatique.

Quoi qu'il en soit, plusieurs prostatectomies ont pu être exécutées ainsi, sans un seul échec, sans aucun accident, avec de la N. S. à 1°/₀.

Au point de vue de la classification que nous avons adoptée, il ne s'agit point là d'une anesthésie pararachidienne vraie, le chirurgien se voyant obligé, de par la difficulté qu'il éprouve à atteindre les racines hautes et les filets destinés au sympathique, de pratiquer simultanément une anesthésie locale.

De plus, nous considérons que l'emploi de grosses aiguilles, longues de 12 à 15 centimètres, n'est pas exempt d'un certain danger, dans une région où de gros vaisseaux voisinent avec des organes fréquemment ou toujours infectés.

2. *Procédé par ponction « transsacrée »*. — Il nous a semblé que pour être logique, nous devions employer, au niveau du sacrum, le même principe que celui qui nous a déjà guidé dans les régions supérieures de la colonne vertébrale.

Mais la disposition anatomique des nerfs et des os du bassin s'y prête-t-elle ? C'est ce que nous croyons avoir démontré dans les pages qui précèdent. En tout état de cause, voici comment nous avons appliqué notre manière de voir, sur deux malades du service de M. Vilain :

Le sujet étant couché sur le ventre, nous avons tracé, en quelques coups d'aiguille, une longue traînée sous-cutanée de N. S. à 0.5 °/₀, d'un côté de la crête sacrée. Nous avons déposé ensuite, dans les trous, successivement 5, 4, 3, 2, 1 centimètre cube de N. S.

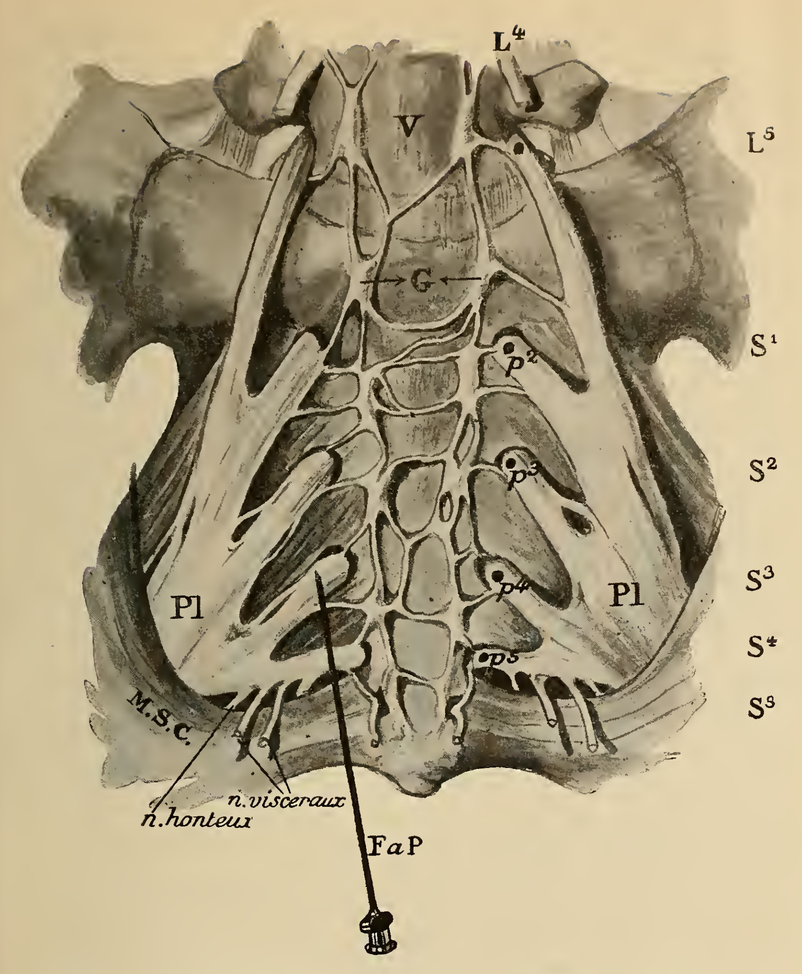


FIG. 12. — *L'émergence de la cinquième paire lombaire, des paires sacrées et coccygienne*, dans leurs rapports avec la face antérieure du sacrum et du coccyx et avec la chaîne du grand sympathique (d'après nature, complété d'après Spalteholz).

V : cinquième vertèbre lombaire.
Pl : plexus sacré (L^5-S^4)
M. S. C. : muscle ischio-coccygien.
G : chaîne ganglionnaire recevant ses filets sensitifs des paires sacrées immédiatement après l'émergence de celles-ci.

F*a*P : position de l'aiguille pour l'injection intrapelvienne de Franke et Posner. Les nerfs sont atteints le plus souvent en dehors du point où ils émettent leur anastomose avec G.

p^2, p^3, p^4, p^5 : situation terminale de la pointe de l'aiguille dans la piqûre S^1 à S^5, suivant la méthode trans-sacrée : L'anesthésie des nerfs est pratiquée dans les trous sacrés et comprend, par conséquent, aussi les branches postérieures ainsi que celles destinées aux ganglions sympathiques.

à 1.5 %, en procédant de haut en bas. Malgré un repérage approximatif, nous n'avons pas tâtonné. Nous eussions été fort à l'aise, du reste, pour le faire, nos malades n'ayant éprouvé aucune sensation douloureuse à la suite de ces ponctions répétées. L'instrument rencontrait l'os et, après quelques recherches à droite et à gauche, s'enfonçait assez brusquement. Nous étions en bonne place et poussions l'injection. L'anesthésie a été parfaite et s'est produite exactement dans les territoires prévus. La durée a été de trois heures et demie et une heure trois quarts; elle s'est limitée avec précision à la ligne médiane. Nous avons recherché et obtenu, en dehors du champ opératoire, l'insensibilité dans les régions et les organes suivants : fesse, périnée, région sacrée, face postérieure de la cuisse et de la jambe, plante du pied, vagin, anus, rectum, pénis, scrotum, grandes et petites lèvres. La moitié du sphincter était complètement relâchée, la jambe était molle et lourde. Dans notre deuxième cas, le pli de l'aine ne percevait point une piqûre superficielle. Nous n'avons remarqué, chez ces malades, aucun accident consécutif à cette injection, pratiquée du reste au moyen de doses très modérées de N. S. Nous avons observé, aussi bien que la chose est possible dans une salle d'opérations, les indications qui nous avaient été fournies par nos recherches sur le cadavre. (Voir p. 34.)

Avec un peu plus d'habitude, nous pourrons pratiquer, nous semble-t-il, cette anesthésie transsacrée avec grande rapidité et, y joignant l'injection de L5 suivant Finsterer, l'appliquer à des opérations importantes.

Nous n'avons jamais essayé le procédé de Franke, mais la voie transsacrée nous paraît plus directe, plus « propre » et moins dangereuse. Elle nous donnera, pensons-nous, une anesthésie viscérale plus complète et pourra être appliquée dans les cas où l'autre sera insuffisante et contre-indiquée : par exemple, lorsqu'il faudra réséquer le sacrum ou qu'il s'agira d'affections inflammatoires du petit bassin.

C. — L'anesthésie des plexus et des troncs nerveux.

Généralités. — Ce mode opératoire consiste à interrompre la conduction centripète par injection dans les plexus ou dans les nerfs qu'ils émettent vers la périphérie.

La distribution périphérique de l'anesthésie se montre totale-

ment différente, dans ces conditions, de celle que nous avons obtenue par l'anesthésie pararachidienne. Nous en rappelons le détail dans les figures 18 et 19. L'injection sera *endoneurale* autant que possible, les gros troncs ne se laissant pénétrer que fort difficilement par les liquides qui les environnent.

Nerfs craniens.

Cinquième paire.

Données anatomiques. — Le trijumeau, de par la richesse de sa ramure et la complexité du massif osseux qui le protège, est d'un repérage assez délicat.

Au point de vue qui nous intéresse, c'est le ganglion de Gasser que nous devrons considérer comme branche commune.

Ce ganglion est situé dans un dédoublement de la dure-mère, sur la face antéro-supérieure du rocher, immédiatement en dehors du sinus caverneux, en arrière et un peu en dedans du trou ovale. Le ganglion est accessible par cet orifice, dont le grand axe regarde en bas et en avant. Une aiguille, enfoncée un peu en dehors de la commissure labiale, dirigée ensuite en arrière, en haut et en dedans, peut pénétrer dans le trou ovale sans rencontrer de résistance et embrocher finalement le ganglion de Gasser. Ainsi conduite, elle ne peut dévier vers le sinus caverneux et se trouve arrêtée en arrière par le rocher.

Des trois branches du trijumeau, le nerf ophtalmique seul n'est point injectable dans son entier. Ses rameaux sont, au contraire, très facilement accessibles à la ponction.

Les nerfs frontal, nasal et lacrymal cheminent en effet sous la voûte orbitaire avant de s'épanouir dans les muqueuses et dans la peau.

Le nerf maxillaire supérieur peut être attaqué à sa sortie du trou rond, soit par la fosse ptérygo-maxillaire, soit par la fente sphéno-maxillaire. Les nerfs dentaires supérieurs se trouvent à nu sur la face postérieure du maxillaire supérieur, un peu en dedans de la fosse ptérygo-maxillaire. Le nerf sous-orbitaire émerge, en cascade, du trou sous-orbitaire, situé presque immédiatement sous la pupille, à 3 ou 4 millimètres du rebord inférieur de l'orbite.

Le tronc du nerf maxillaire inférieur est recherché d'habitude au niveau du trou ovale. Il peut être touché latéralement par une ponction faite sous l'arcade zygomatique, passant entre le condyle

et l'apophyse coronoïde de l'os maxillaire inférieur et rasant la face inférieure du sphénoïde, à une profondeur qui a été repérée exactement par Offerhaus. Cet auteur a remarqué, en effet, que le trou ovale se trouve à l'intersection d'une ligne transversale unissant l'un à l'autre les deux tubercules zygomatiques et d'une sagittale qui passe sur le flanc externe des dernières molaires.

Le nerf maxillaire inférieur s'engage dans le massif osseux à peu près au centre de la branche montante de la mâchoire inférieure, à la hauteur des dernières molaires correspondantes. Il est protégé, en avant, par l'épine de Spix. Il peut être atteint en contournant le bord soit postérieur, soit inférieur de la mâchoire. Dans le premier cas, cependant, nous serons gênés par les ramifications du facial.

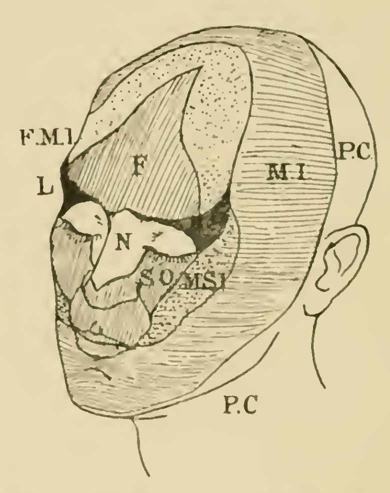


Fig. 13. — *Territoires sensitifs cutanés des branches du nerf trijumeau.*

N. : nerf nasal.
L. : nerf lacrymal.
F. : nerf frontal.
S. O. : nerf sous-orbitaire.
M. S. I. : nerf maxillaire supérieur et inférieur.
M. I. : nerf maxillaire inférieur.
F. M. I. : nerf frontal et maxillaire inférieur.
P. C. : plexus cervical.

Le nerf trijumeau est destiné aux territoires sensitifs suivants :

1° Au revêtement cutané de la face, du front et des tempes, à l'exception de l'angle de la mâchoire inférieure ;

2° Au massif osseux sous-jacent, y compris les dents, les fosses nasales et les sinus ;

3° Au voile du palais, à une petite partie du pharynx et à la langue, dans ses deux tiers antérieurs.

Technique : Anesthésie du trijumeau en entier (1). — Le principe de la méthode consiste à introduire l'aiguille dans le ganglion de Gasser, en la conduisant dans le crâne de façon à éviter toute lésion des organes voisins, c'est-à-dire dans l'axe même du trou ovale. Il faut employer des aiguilles longues de 9 centimètres, très minces et munies d'un curseur. La solution de N. S. sera titrée à 2 %.

On marque la peau de la joue d'une large papule anesthésique, dont le centre se trouve à 2 ou 3 centimètres en dehors de la commissure labiale. C'est là que nous enfoncerons l'instrument, en le dirigeant vers la profondeur, entre la branche montante du maxillaire inférieur et la tubérosité de la mâchoire supérieure. L'index, introduit dans la bouche, évitera que la pointe ne perfore la muqueuse génienne. Le malade, ayant la tête droite et regardant bien droit devant lui, l'instrument sera dirigé vers un point qui serait situé dans le plan sagittal de la pupille, à la hauteur de l'articulation temporo-maxillaire (Braun), c'est-à-dire obliquement en haut, en arrière et légèrement en dedans. La pointe vient buter contre la face inférieure du sphénoïde. Elle tâtonne quelques instants et s'enfonce dans le trou ovale. A ce moment précis, le malade accuse des sensations de tiraillement dans la mâchoire inférieure. Nous avançons encore un peu, jusqu'à produire des phénomènes identiques dans la mâchoire supérieure. Nous avons atteint le ganglion de Gasser et nous injectons, très lentement, $0^{cc}5$ à $1^{cc}5$ de N. S. à 2 %. L'anesthésie est immédiate dans tout le territoire du trijumeau et le réflexe cornéen correspondant disparaît.

Sa durée est d'une à deux heures.

Ce procédé, un peu long à décrire, est en réalité fort rapide et facile, comme nous avons pu nous en assurer à l'amphithéâtre.

Härtel n'a observé aucun accident à la suite de cette injection et a pu vérifier son efficacité dans sept cas.

Nous venons d'opérer ainsi avec Marcel Danis un malade atteint d'épithélioma de la joue et d'ectropion. La recherche du ganglion a duré une minute à peine; l'effet obtenu a été instantané et com-

(1) HAERTEL, *Zentralblatt für Chirurgie*, p. 705, 1912.

plet, quoique nous n'eussions employé que 15 milligrammes d'alcaloïde.



Fig. 14. — *L'anesthésie du ganglion de Gasser suivant Haertel.*
Situation du trou ovale. Position de l'aiguille qui le traverse suivant son axe.

Anesthésie des branches de l'ophtalmique (Braun). — Une aiguille droite de 6 centimètres de longueur est enfoncée au-dessus de l'angle interne de l'œil, directement sous le rebord orbitaire. Sa pointe, gardant contact avec l'os, se dirige droit en arrière, suivant ainsi l'angle fronto-ethmoïdal de la cavité. A $4^{cm}5$ de profondeur, nous déposerons $2^{cc}5$ de N. S. à 2 $^{0}/_{0}$. Nous aurons anesthésié de la sorte le nerf nasal et ses branches.

Une seconde injection sera faite au-dessus de l'angle externe de l'œil, la pointe suivant au contact la suture fronto-sphénoïdale jusqu'à 4 ou 5 centimètres de profondeur, endroit où la seringue videra encore 2cc5 de solution. Nous aurons interrompu de la sorte les nerfs frontal et lacrymal. Pour autant que nous ayons bien suivi les parois de l'orbite, le bulbe oculaire et les muscles, qui sont fort en dedans, ne courent aucun risque.

Braun affirme que ces injections sont toujours inoffensives et efficaces.

Jassenetsky-Woino et Kredel [1] ont cependant observé, à leur suite, deux cas d'amaurose passagère.



FIG. 15. — *Anesthésie des nerfs maxillaires supérieur et inférieur.*

Position de l'aiguille dans la recherche des trous grand rond et ovale.

---

(1) *Zentralblatt für Chirurgie*, 1911, pp. 924 et 725.

Anesthésie du nerf maxillaire supérieur (Matas). — La ponction sera faite sous l'os malaire, à 1 centimètre en arrière de son articulation avec l'os maxillaire supérieur. L'aiguille, obliquement dirigée en dedans et un peu vers le haut, glissera sur la face postérieure de la mâchoire et pénétrera souvent du premier coup et à une profondeur de 5 à 6 centimètres, dans la fosse ptérygo-maxillaire. Le nerf signale le contact de l'aiguille par de légères douleurs irradiées jusque dans les dents. On injecte alors 5 centimètres cubes de N. S. à 2 °/₀. Il faut avoir soin d'éviter la fente sphéno-maxillaire, située plus haut et en avant, dans laquelle l'anesthésique pourrait venir paralyser momentanément l'oculo-moteur externe.

Anesthésie du nerf sous-orbitaire. — Elle est fort simple et se fait à l'endroit où le tronc s'échappe du canal qui le protège. La piqûre sera faite sous la pupille, à 5 millimètres du rebord orbitaire inférieur.

Anesthésie des nerfs dentaires supérieurs. — Elle est bien connue et se pratique de la même manière que celle du nerf maxillaire supérieur, sauf que l'aiguille s'arrêtera aussitôt qu'elle sera en contact avec la face postérieure de l'os de la mâchoire, sur laquelle elle déversera 10 centimètres cubes de solution à 1 °/₀.

Anesthésie du nerf maxillaire inférieur. — Les repérages établis avec soin par Offerhaus [1] nous permettront de faire une injection dans le trou ovale avec une précision presque mathématique. Voici comment cet auteur procède :

Il note, après mensuration au compas : 1° la moitié de la distance qui sépare les deux tubercules zygomatiques ; 2° la moitié de la distance d'une troisième molaire à l'autre. Il soustrait le deuxième chiffre du premier et obtient ainsi la mesure exacte de la profondeur à laquelle l'aiguille sera enfoncée.

La ponction sera faite immédiatement sous l'arcade zygomatique, un rien en avant du tubercule et bien horizontalement, à la profondeur calculée, qui varie entre 3-6 et 4-7 centimètres (voir fig. 15 et 16).

---

[1] *Archiv für klin. Chir.*, t. XCII, 1910.

Anesthésie du nerf lingual. — La voie buccale, suivie par la plupart des auteurs [1], ne nous paraît pas acceptable pour les raisons que nous avons exposées plus haut. Nous avons réussi, plus proprement, à insensibiliser ce tronc par la même voie que nous préconisons pour le nerf dentaire inférieur. Il suffit de déplacer l'aiguille un peu en avant de l'épine de Spix. L'anesthésique étant déposé entre les deux ptérygoïdiens, dans le plan du lingual par conséquent, atteint ce tronc au bout d'un temps fort court.

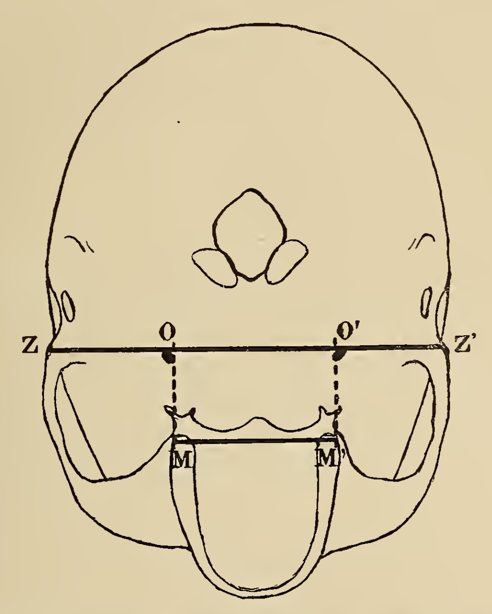


FIG. 16. — *Anesthésie du nerf maxillaire suivant Offerhaus.*

Position des trous ovales (OO') par rapport aux tubercules zygomatiques et de l'arcade dentaire supérieure.

$$\frac{ZZ' - MM'}{2} = ZO = Z'O'.$$

Anesthésie du nerf dentaire inférieur. — Schlosser [2] recherche ce nerf en partant de l'espace prémastoïdien ; il a blessé et paralysé, de la sorte, certaines branches du facial.

La voie buccale, employée par les stomatologistes, est inaccep-

---

(1) BROECKAERT, *Presse oto-larygologique*, nov. 1911.
(2) BROECKAERT, *loc. cit.*, p. 24.

table au point de vue de l'asepsie, surtout lorsque la muqueuse buccale est infectée.

De plus, elle devient infidèle, pour peu que l'épine de Spix, un peu trop développée, écarte l'aiguille au lieu de la guider.

Nous préférons le procédé suivant, que nous estimons plus propre et plus sûr :

Le malade, ayant la tête fortement étendue en arrière et inclinée sur l'épaule opposée, apprécier avec les doigts, placés sur la joue, la distance qui sépare les grosses molaires du bord inférieur de la mâchoire, et inscrire la longueur obtenue sur une aiguille à repère.

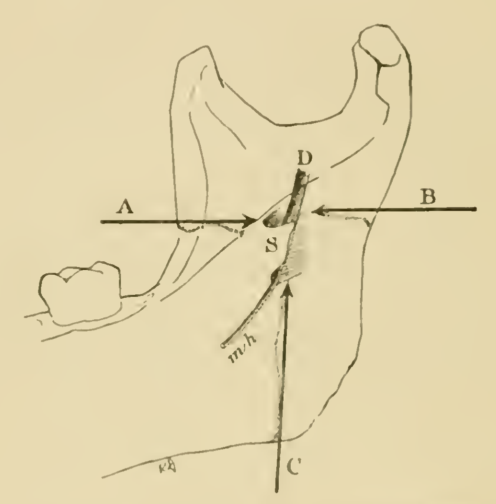


Fig. 17. — *Anesthésie du nerf dentaire inférieur.*

Direction de l'aiguille dans la recherche du nerf : A) par voie antérieure, intrabuccale ; B) par voie postérieure, prémastoïdienne ; C) par voie inférieure, sous-maxillaire.

Piquer cette aiguille dans une papule anesthésique formée au préalable un peu en avant et en dedans de l'angle de la mâchoire, et l'enfoncer au contact de la face interne de la branche montante et parallèlement à son bord postérieur, jusqu'au moment où l'anneau-repère touche la peau, c'est-à-dire à une profondeur de 4 centimètres environ (voir fig. 17, flèche C). On se trouve alors dans l'échancrure même formée par la face interne de l'épine de Spix et le corps de l'os, entre les deux muscles ptérygoïdiens et le long du nerf lui-même.

Cette manière de faire nous a donné jusqu'ici trois bons résultats et un échec.

Neuvième paire.

Le glosso-pharyngien sort du crâne par le trou déchiré postérieur, en côtoyant la jugulaire, voisinage plutôt gênant. Il est séparé de cette veine par une cloison fibreuse. De plus, il décrit autour de la carotide interne une demi-spirale allongée sur le flanc externe de cette artère. Il se distribue au pharynx, au tiers postérieur de la langue et aux amygdales. L'anesthésie de ce nerf présente donc un certain intérêt. Hirschel l'a obtenue au moyen d'une piqûre faite entre la mastoïde et la styloïde. Malgré l'innocuité de la blessure des vaisseaux en général, il nous semble que son procédé est quelque peu hardi et nous ne pensons pas qu'il se généralisera de sitôt.

Dixième paire.

Elle a été insensibilisée à la base du crâne par Hirschel, en même temps que le glosso-pharyngien. Mais le résultat obtenu dépasse le but désiré; il se produit, en effet, plus de paralysie que d'analgésie.

Anesthésie du nerf laryngé supérieur (Frey, Chevrier et Cauzard, modifiée par Braun). — Le nerf laryngé supérieur est la seule branche du pneumogastrique qu'il soit réellement nécessaire d'interrompre. Elle devient superficielle immédiatement en dehors de la grande corne de l'os hyoïde, au moment où elle se bifurque en deux rameaux. Elle se distribue à l'épiglotte, à une très petite partie de la langue, au larynx et même à la partie antérieure et supérieure du pharynx.

L'aiguille est enfoncée sur la ligne médiane, à mi-distance entre le bord supérieur du cartilage thyroïde et l'os hyoïde. Se maintenant dans l'épaisseur même de la membrane thyro-hyoïdienne, elle se dirige en dehors et un peu en arrière, et vient ainsi au contact de la grande corne, après avoir déposé tout le long du trajet une traînée de N. S. à 1 °/₀ (5 centimètres cubes).

NERFS DU MEMBRE SUPÉRIEUR.

Anesthésie du plexus brachial.

Données anatomiques : Formé par la réunion de C5 à D1, il est accessible dans la région sus-claviculaire qu'il traverse obliquement. Il repose sur la première côte et s'adosse au scalène pos-

térieur. Il est en rapport immédiat avec l'artère sous-clavière, au-dessus et en arrière de laquelle il se trouve. Le plexus est croisé ou traversé par l'artère cervicale profonde.

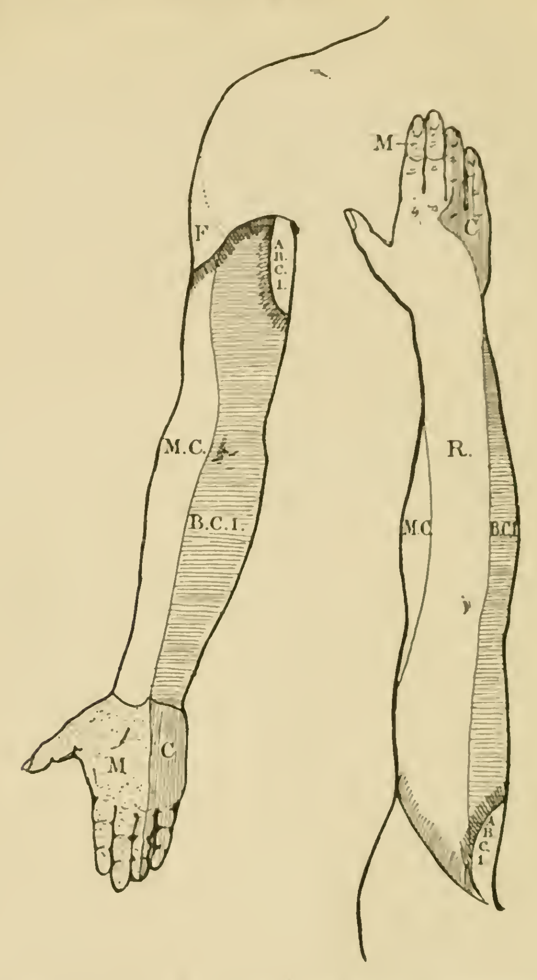


FIG. 18 (d'après Kulenkampff). — *Territoires sensitifs du membre supérieur*, en relation avec les troncs nerveux, tels qu'ils sont constitués à leur sortie du plexus brachial.

F. : territoire du nerf circonflexe.
A. B. C. I. : territoire du nerf accessoire brachial cutané interne.
B. C. I. : » » brachial cutané interne.
M. C. : » » musculo-cutané.
M : » » médian.
C : » » cubital.
R. » » radial.

La ligne hachurée indique la limite ordinaire de l'anesthésie faite d'après le procédé de Kulenkampff.

Il n'est recouvert que par le muscle omo-hyoïdien, le peaucier et la peau. Si, après avoir disséqué le creux sus-claviculaire, nous plaçons l'œil au ras de la clavicule, nous voyons l'artère disparaître à la partie moyenne de l'os; le plexus s'immerge sous ce niveau à 1 ou 2 centimètres plus en dehors.

Le plexus brachial commande la sensibilité dans la presque totalité du membre supérieur.

L'épaule échappe partiellement à son action, de même qu'une petite zone limitée à la partie tout à fait supérieure et interne du bras (fig. 18).

Technique [Kulenkampff ([1])] : Le malade est maintenu assis, la tête penchée vers le sol. Le doigt, promené le long de la clavicule, du sternum à l'épaule, recherche les pulsations de l'artère sous-clavière et s'arrête au moment où le battement du vaisseau lui échappe, ce qui se produit, le plus généralement, à l'endroit où il atteint le milieu de l'os.

Nous marquons cet endroit d'une papule anesthésique et observons, en passant, qu'il correspond à peu près à une verticale qui prolongerait la jugulaire externe vers le bas. C'est ici que nous enfoncerons une aiguille fine et assez longue, dans la direction que nous lui donnerions si nous voulions atteindre la troisième épineuse dorsale.

Dès que nous touchons le plexus, le malade ressent des fourmillements caractéristiques dans le bras et dans la main. Nous ne bougeons plus : il est très important, en effet, de pratiquer ici une injection nettement endoneurale, et il ne faut jamais se croire en bonne place si le sujet n'a point éprouvé les « paresthésies » dont nous venons de parler. Nous poussons lentement l'injection, qui comportera 10 centimètres cubes de N. S. à 2 °/₀ chez l'adulte, dose très minime, en vérité, pour un effet très étendu.

Il arrive que l'on « manque » le plexus : l'aiguille arrive sur la première côte sans rien avoir rencontré... Il faut retirer un peu l'instrument et fouiller de la pointe les tissus environnants. La recherche du paquet nerveux n'est jamais difficile, même chez des personnes obèses, nous avons pu nous en assurer.

La profondeur de ce tronc est fort variable : une fois, notre anneau-repère marqua $1^{cm}5$, une autre fois $4^{cm}5$.

L'insensibilité du membre supérieur, accompagnée de paralysie

---

([1]) *Zentralblatt für Chirurgie*, n° 40, 1911, p. 1337.

complète et passagère, apparaît au bout d'un temps variant de deux ([1]) à trente minutes et dure deux heures environ.

Elle remonte fort haut et comprend les territoires du musculo-cutané, du radial, du médian, du cubital, du brachial cutané interne. Le circonflexe paraît échapper ordinairement. Nous avons observé, dans un cas, une anesthésie comprenant tout le territoire de C4, du circonflexe et de tous les nerfs du bras, y compris l'accessoire du brachial cutané interne et ses ramifications thoraciques. Seul, le cubital avait échappé à la novocaïne.

Nous avons largement dépassé la dose de N. S. indiquée par Kulenkampff, mais sans aucun avantage, au contraire.

Résultats : Cette méthode simple et brillante a obtenu un succès facile à prévoir. Quoique toute récente, elle a été employée des centaines de fois en Allemagne, sans accidents sérieux (voir les trois cas de paralysie du nerf phrénique dont nous parlons plus loin).

A première vue, sans doute, on est quelque peu intimidé, quand on songe qu'il va falloir introduire une aiguille dans le voisinage d'un vaisseau redouté.

De l'avis de tous ceux qui ont employé ce procédé, il est certain cependant que cette crainte est vaine, a condition que les aiguilles soient fines et bien acérées.

Personnellement, il nous est arrivé de traverser la sous-clavière, sans qu'il en soit résulté le moindre hématome.

Une autre fois, ayant atteint une artère plus profonde, la cervicale sans doute, nous avons déversé dans sa lumière un peu d'anesthésique. La malade a éprouvé instantanément une soif trè. vive et une sensation d'amertume très prononcée dans la bouche.

Sievers ([2]) et Stein ([3]) ont observé et décrit, à la suite d'une anesthésie du plexus brachial, une paralysie du nerf phrénique correspondant, avec immobilisation de la moitié du diaphragme, douleurs thoraciques et diminution du murmure vésiculaire d'un côté. Ces troubles ont duré quelques jours et n'ont point laissé de traces.

Nous avons noté un accident analogue chez une malade du

([1]) Babitzki, *Deut. med. Woch.*, 13 avril 1913.
([2]) *Zentralblatt für Chirurgie*, 1913, nº 10, p. 338.
([3]) *Idem*, 1913, nº 13, p. 597.

service de M. Vilain, à laquelle nous avions injecté 50 centigrammes de N. S. à 1 %. Notre aiguille était plantée assez profondément — trop loin probablement — et les paresthésies brachiales ne s'étaient point montrées fort nettes. L'opérée retourna chez elle, mais nous revint le lendemain, nous disant qu'elle avait éprouvé des vertiges et de la gêne dans un côté de la poitrine. Le murmure vésiculaire était diminué unilatéralement, la pression sur le thorax était douloureuse. Le soir du deuxième jour, tout rentrait dans l'ordre.

Dans notre cas tout au moins, nous pensons que si le nerf diaphragmatique a été atteint, c'est parce que notre injection était, à la fois, trop copieuse et trop profonde [1].

Babitzki [2] recommande d'user avec grande prudence de la bande hémostatique serrée sur le bas, les malades ne pouvant nous renseigner sur le degré d'une compression qu'ils n'éprouvent point. Il a vu se produire, en effet, sous la constriction du garrot, une paralysie qui mit plusieurs semaines à disparaître.

Anesthésie du nerf cubital (Krogius).

Il est à peine besoin de faire observer que le meilleur endroit où atteindre le cubital se trouve derrière l'épitrochlée. Le tronc étant repéré par les doigts, sous lesquels, avec un peu d'insistance, on arrive à le faire rouler, il est facile de l'injecter directement, le contact de la pointe provoquant des irradiations douloureuses dans le petit doigt. Avec 2 centimètres cubes de N. S. à 2 %, l'effet est rapide et complet : tout le territoire cutané devient insensible et les muscles cubitaux se paralysent.

Anesthésie du nerf médian.

Au pli du coude, le médian se trouve en dedans de l'artère humérale, sous l'expansion aponévrotique du biceps, à égale distance du tendon bicipital et de l'épitrochlée. Nous avons essayé de l'atteindre à ce niveau, mais l'effet de l'injection s'est montré très insuffisant. Braun recherche le médian au niveau du

---

[1] Kulenkampff in *idem*, n° 22, conteste que ces accidents puissent être dus au nerf phrénique.
[2] *Loc. cit.*

carpe en insinuant son aiguille en dedans et sous le tendon du grand palmaire.

Anesthésie du nerf radial.

Ce nerf, après avoir cheminé dans la gouttière de torsion de l'humérus, s'engage dans l'angle formé par le long supinateur et les radiaux d'une part, le brachial antérieur d'autre part.

Un peu au-dessus du coude, il est situé, par conséquent, à 2 centimètres en dehors du tendon bicipital. Son anesthésie à ce niveau paraît chose facile, mais ne semble point encore avoir été tentée.

Nerfs du membre inférieur.

Ils proviennent des plexus lombaire et sacré. La disposition anatomique de ces paquets nerveux ne permet point d'appliquer au membre inférieur le même procédé d'anesthésie en masse dont on se sert pour le bras. Si nous laissons de côté, pour le moment, les injections paravertébrales, nous serons forcés de recourir à la recherche individuelle des troncs qui se ramifient dans la cuisse, la jambe et le pied, c'est-à-dire des sciatiques, du crural, du fémoro-cutané, de l'obturateur, du génito-crural. L'anesthésie de ces deux dernières branches n'est guère pratique (1), et nous ne jugeons point utile, à l'heure actuelle, de nous y arrêter.

Anesthésie du nerf fémoro-cutané (Nystrom).

Ce tronc est facilement accessible, immédiatement en dedans de l'épine iliaque antérieure et supérieure, sous le ligament de Poupart d'abord, sous le fascia lata ensuite. Il perfore enfin cette aponévrose, pour venir se ramifier à la partie supérieure, antérieure et externe de la cuisse, dans une étendue malheureusement fort variable.

L'injection du fémoro-cutané est facile (2).

La papule anesthésique sera formée à 2 centimètres en dedans et un peu au-dessous de l'épine iliaque antéro-supérieure. La

(1) Voir travaux de Laewen, *Deutsche Zeitschrift für Chirurgie*, 1911, t. CXI, et de Keppler, *Archiv f. klin. Chir.*, t. C, 1912.

(2) Laewen, *loc. cit.*

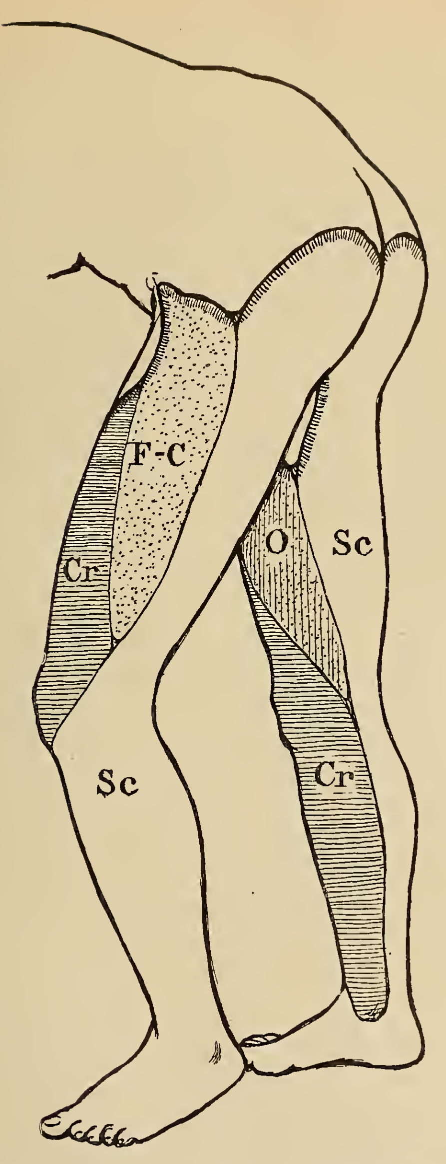


Fig. 19 (d'après Läwen et Testut). — *Territoires sensitifs du membre inférieur*, en relation avec les troncs nerveux tels qu'ils sont constitués à leur sortie des plexus lombaire et sacré.

F-C : territoire du nerf fémoro-cutané.		O : territoire du nerf obturateur.	
Cr : »	» crural.	Sc : »	des deux nerfs sciatiques.

La zone du génito-crural est située au-dessus et en dedans de celles du fémoro-cutané et du crural.

pointe de l'aiguille sera dirigée transversalement en dehors, pour toucher le nerf à peu près sous le repère osseux et y injecter 3 centimètres cubes de N. S. à 2 %.

Hustin a pratiqué quatre fois cette anesthésie avec un succès variable. Nous l'avons essayée deux fois pour le prélèvement de greffes. Dans le premier cas, le résultat a été parfait; dans le second, il s'est produit une analgésie « en damier », fort gênante pour le malade.

Läwen conseille, du reste, d'injecter simultanément le crural.

Anesthésie du nerf crural (Läwen).

Ce nerf devient superficiel immédiatement au-dessous du ligament de Poupart. Il est, en cet endroit, contenu dans la gaine du psoas iliaque. Il se trouve a 1 centimètre en dehors de l'artère fémorale, qui lui sert de repère.

Il faut se rappeler que ce tronc est fortement aplati d'avant en arrière et qu'il se divise rapidement en filets divergents. On le recherchera donc le plus haut possible et dans toute sa largeur.

Le crural possède une aire de distribution étendue à toute la partie antérieure de la cuisse et à la face interne de la jambe, jusqu'à la malléole.

L'aiguille ira retrouver ce nerf à 1 centimètre en dehors de l'artère, un peu sous le pli inguinal et sous l'aponévrose. Le quadriceps dessinera une violente contraction aussitôt que nous serons arrivés au but. L'injection — quelques centimètres cubes de N. S. a 2 % — sera répétée un peu plus profondément et en dedans surtout, pour ne point oublier les filets qui forment le saphène interne. L'effet de cette anesthésie est remarquablement étendu et peut suffire dans un grand nombre de cas.

Anesthésie des nerfs sciatiques (Crile, Läwen, Kappis, Babitzki).

Données anatomiques : Le grand sciatique s'échappe du bassin par la grande échancrure du même nom.

Le petit sciatique se trouve couché sur la face postérieure de son congénère.

Ces deux troncs peuvent être touchés par une même pointe, piquée dans la fesse, à l'intersection d'une verticale passant par l'épine iliaque postéro-supérieure et d'une horizontale rasant le sommet du grand trochanter.

Ces nerfs fournissent la sensibilité à la partie inférieure de la fesse et à toute la partie postérieure du membre inférieur, y compris la plante du pied et la malléole externe.

La technique de leur anesthésie a été réglée minutieusement par Läwen, trop minutieusement même...

Babitzki [1] vient de décrire un procédé beaucoup plus simple et plus sûr.

Il introduit le doigt dans le rectum du malade et reconnaît ainsi tout le bord inférieur de la grande échancrure sciatique, au-dessus de laquelle il trouvera rapidement le cordon nerveux. Peu lui chaut, dès lors, d'établir d'autres points de repère.

L'aiguille est piquée dans la fesse et le nerf lui est présenté, en quelque sorte, sur son soutien digital, tantôt par son flanc externe, tantôt par son milieu, tantôt par son bord externe.

L'injection comporte une quantité de 20 centimètres cubes de N. S. titrée à 2 %.

Sur un total de quinze cas, l'anesthésie obtenue a toujours été parfaite et rapide (deux ou trois minutes au lieu des trente de Läwen).

Anesthésie du nerf sciatique poplité externe.

Il est accessible au moment où, dépassant le tendon du biceps qu'il vient de longer sur sa face interne, il contourne la tête du péroné. Il a malheureusement déjà abandonné, en cet endroit, la branche cutanée péronière, et son territoire s'en trouve fort amoindri. La zone sensible, assez variable, qui lui correspond, s'étend généralement sur la face externe de la jambe, jusqu'au niveau de la malléole externe, et se prolonge ensuite sur le dos du pied. On pourra injecter ce nerf en pratiquant l'injection immédiatement sous la tête du péroné, en remontant le long du tendon bicipital.

Anesthésie du nerf tibial postérieur.

Cette branche du sciatique poplité interne est couchée dans la gouttière calcanéene et contourne la malléole interne sur son bord postéro-inférieur.

---

(1) *Zentralblatt für Chirurgie*, p. 227, n° 7, 1913.

La piqûre sera faite d'arrière en avant, en partant un peu en dedans du tendon d'Achille, pour aboutir au gros de la malléole et en dedans encore des tendons tibial et fléchisseurs. L'anesthésie obtenue portera sur la plante du pied.

D. — Anesthésie régionale diffuse.

Ce mode opératoire consiste à interrompre, dans un territoire quelconque, toute la conduction sensitive, en créant *à distance* du champ et sur le trajet de tous les rameaux nerveux, une *barrière* anesthésique.

Ici, plus de repérages, plus de zones déterminées par la distribution d'une racine ou d'un nerf pris isolément.

On ne tient compte, au point de vue anatomique, que de la profondeur et de la direction de *l'ensemble* des rameaux sensibles de la région visée.

Cette anesthésie en masse de tous les réseaux fibrillaires provenant d'un endroit quelconque, requiert naturellement une dose d'anesthésique beaucoup plus considérable que celle qui, plus élective, s'adresse aux seuls troncs principaux.

En principe, son champ d'action est donc évidemment plus limité que celui des méthodes que nous venons de passer en revue.

La « barrière d'interception » peut être créée de deux manières : ou bien par injection directe dans les tissus, ou bien en gor-

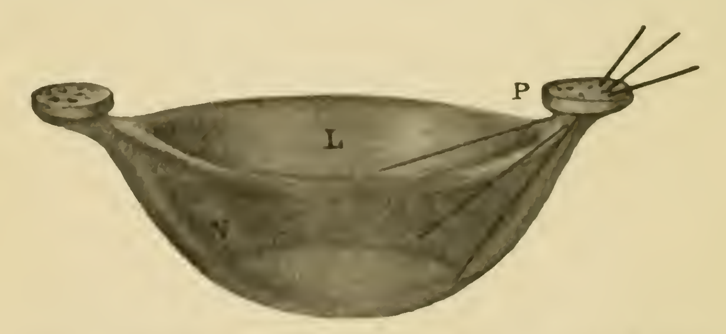


Fig. 20 : La *cupule anesthésique* telle qu'elle est tracée par l'aiguille *autour* et à *distance* du champ opératoire.

P : papule intradermique anesthésiée, permettant l'introduction indolore des aiguilles de profondeur.
N : tissus infiltrés de N. S., constituant la paroi de la cupule.
L : loge dans laquelle la sensibilité a été *indirectement* suspendue.

geant d'anesthésique un territoire vasculaire limité et vidé au préalable.

Anesthésie par injection des tissus.

C'est Oberst qui, le premier, eut l'idée de cette méthode, quand il entoura, pour en extraire l'ongle, la racine d'un doigt d'une bague anesthésique. Il avait interrompu, de la sorte, à distance, tous les filets qui, provenant du métacarpe, se distribuaient dans le champ opératoire.

Elle consiste donc à opposer aux nerfs un plan anesthésique tracé perpendiculairement à leur direction générale et plus ou moins loin de l'endroit où se portera le bistouri.

Le tracé anesthésique sera annulaire (doigt), losangique ou circulaire (tête), ou en cupule (régions charnues) (voir fig. 20).

Comme la quantité d'anesthésique à employer peut être assez considérable et qu'il ne s'agit d'imbiber que de fines ramifications, la N. S. sera titrée à 0.5 °/₀.

Anesthésie vasculaire indirecte.

La voie artérielle (Goyanes) a été abandonnée Nous ne nous occuperons que de la méthode employée par Bier et ses élèves [1].

Bier avait remarqué que si l'on remplissait les veines d'une injection d'eau physiologique colorée, dans une région complètement ischémiée au préalable, il se produisait une infiltration complète de tous les tissus. C'est ainsi qu'il eut l'idée d'interrompre la conduction nerveuse par « imbibition capillaire ».

Voici la description de son *modus faciendi*, fort connu déjà, et dont les résultats se sont montrés remarquablement réguliers.

Qu'il s'agisse, par exemple, de pratiquer une résection du poignet.

Nous disposons de deux longues bandes d'Esmarch bouillies, d'une seringue Record de 100 centimètres cubes, munie d'un raccord en caoutchouc et d'une petite canule spéciale, à robinet.

---

(1) Bier, Congrès allemand 1908 (*Berl. klin. Woch*, 15 mars 1909). — Brüning, *Zentralblatt für Chirurgie*, 1911, nº 6. — Hayward, *Archiv f. klin Chir.*, novembre 1912, p. 993. — Kaerger, *Archiv f. klin. Chir.*, novembre 1912, p. 983.

Nous préparons une solution de novocaïne-sérum à 0.5 °/o, avec ou sans adrénaline.

Tout le membre est badigeonné à la teinture d'iode et maintenu vertical pendant quelques minutes.

La première bande est enroulée soigneusement depuis les doigts jusqu'au tiers supérieur du bras, sous forte tension.

La seconde bande vient enserrer ensuite le haut du membre, immédiatement au-dessus de la première, par une série de tours circulaires.

La première bande est enlevée et replacée circulairement et un peu plus bas que la deuxième, de façon à laisser à nu une zone de peau large comme la main.

Nous avons obtenu ainsi un territoire veineux limité et vide de sang.

Sous anesthésie locale, nous mettons à découvert la veine céphalique ou basilique et y introduisons la petite canule à robinet, de façon que son bec se trouve tourné vers les doigts du malade. Elle est assujettie par une ligature.

La canule est raccordée a la seringue chargée et l'injection (50 à 70 centimètres cubes) est poussée très lentement.

Nous aurons à vaincre les valvules veineuses, dont la résistance n'est pas bien forte. Quand le piston sera au bout de sa course, nous fermerons le robinet de la canule et retirerons la seringue.

L'anesthésie se produit presque immédiatement dans tout le segment compris entre les deux bandes d'Esmarch, anesthésie locale, bientôt suivie d'anesthésie régionale dans toute la portion périphérique du membre.

Elle dure aussi longtemps que l'ischémie, mais disparaît instantanément dès qu'on supprime les barrages qui l'ont créée.

Les tissus ayant eu le temps, durant l'opération, de « fixer » dans leurs mailles la solution anesthésique, une intoxication n'est pas à craindre au moment où on rend le bras à la circulation sanguine.

Si l'intervention a été de très courte durée, on peut, à la rigueur, faire un lavage des veines avant de détendre les garrots.

Il est plus pratique cependant de relâcher très lentement les bandes, ce qui évite l'irruption massive de la novocaïne dans le torrent veineux.

Hayward publie une statistique comprenant le total respectable de 375 cas d'anesthésie veineuse : le résultat fut parfait dans 350 d'entre eux, bon dans 15, mauvais dans 10.

Cette méthode paraît inoffensive, à condition qu'elle ne soit point employée chez les malades atteints d'affections graves, de diabète ou de gangrène. Elle présente cependant certains inconvénients : elle est longue à appliquer et constitue déjà, par elle-même, une vraie opération.

Hustin, qui possède quelque expérience de ce procédé, se plaint — avec d'autres — du fait que le garrot est difficilement supporté, surtout à la fin de l'intervention.

De plus, il arrivera souvent que la bande ne pourra être convenablement serrée sur une région douloureuse; nous risquons dès lors, l'ischémie du membre restant incomplète, d'obtenir une insensibilisation défectueuse.

La méthode de Bier peut être appliquée également au membre inférieur, région où elle ne pourra, heureusement pour elle, être mise en comparaison avec l'anesthésie de Kulenkampff.

IV. — **L'anesthésie régionale dans la pratique. Applications et indications des différents procédés.**

A. — Opérations sur la tête.

Le chapitre le plus frappant, dans le bel ouvrage que Braun vient de faire paraître, est assurément celui qu'il consacre aux opérations qu'il a exécutées sur le crâne et sur la face au moyen des anesthésies locale et régionale combinées.

Nous avons l'impression toutefois que certains procédés qu'il emploie sont encore trop complexes et susceptibles de retouches.

Si l'anesthésie simultanée des trois branches du trijumeau continue à tenir ses promesses, nous sommes convaincu que dans un avenir très prochain toutes les grandes opérations sur la face pourront se faire sous anesthésie régionale pure et simple.

Au niveau du crâne, les injections diffuses sont de rigueur, les nerfs de la région étant trop nombreux pour pouvoir être recherchés isolément.

L'interruption de la sensibilité est très facile à obtenir par une traînée circulaire de N. S. sous l'aponévrose, et éventuellement dans toute l'épaisseur des muscles temporaux et occipitaux. (Voir fig. 21.)

Cette insensibilisation en « calotte » permet d'exécuter les craniectomies les plus étendues et les plus variées. Braun a constaté

cependant que la dure-mère reste sensible dans toute sa partie adhérente à la base du crâne, ce qui n'a pas grande importance, heureusement, dans la plupart des cas.

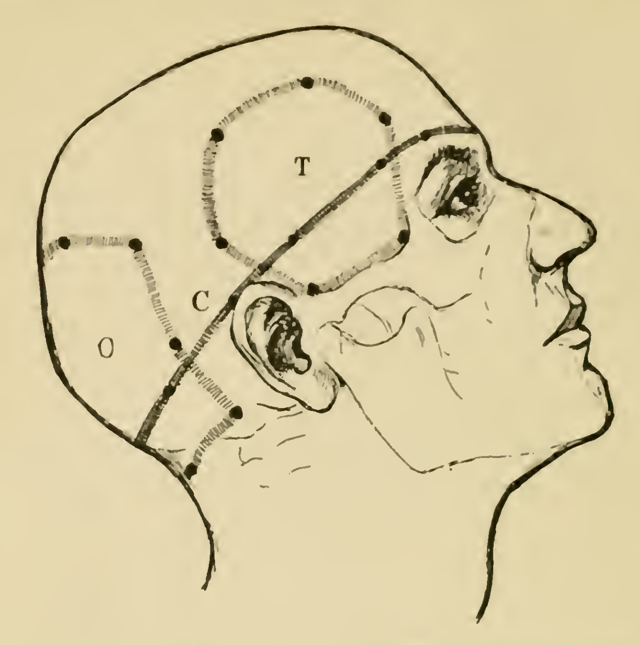


FIG. 21. — *L'anesthésie diffuse appliquée aux opérations sur le crâne et sur son contenu.*

Les hachures indiquent la direction des traînées ; les points noirs représentent les orifices d'entrée de l'aiguille.

T : territoire anesthésié pour la trépanation temporale.
O : » » » » du cervelet.
C : traînée circulaire produisant une anesthésie en « calotte » pour la craniectomie large.

La seule région mastoïdienne échappe partiellement aux injections circulaires, par suite de son voisinage avec le conduit auditif et l'oreille moyenne. Ces cavités sont innervées, en effet, par le rameau auriculaire du pneumogastrique et le nerf de Jacobson, branche du glosso-pharyngien.

L'anesthésie de ces deux paires, selon Hirschel, étant vraisemblablement peu pratique, il nous paraît préférable de recourir aux injections locales décrites par Kulenkampff [1].

---

[1] *Beitr. z. klin. Chir.*, t. LXXXIII, livr. 3. 1913.

L'énucléation de l'œil est indolore après interruption des nerfs frontal, nasal et lacrymal.

L'extirpation du sac lacrymal et la rhinoplastie seront précédées de l'anesthésie des nerfs nasal et sous-orbitaire.

La résection de la mâchoire supérieure sera justiciable de l'injection soit gassérienne, soit des branches de l'ophtalmique et du maxillaire correspondants.

La mâchoire inférieure pourra être curettée, suturée ou enlevée en partie, si l'on a pris soin d'insensibiliser le nerf dentaire ou le trijumeau lui-même. Le plexus cervical superficiel poussant des ramifications sur la peau de la région, particulièrement au niveau de l'angle, il faudra lui barrer la route par une infiltration linéaire.

La langue n'est que partiellement innervée par le lingual ; sa portion postérieure reçoit ses nerfs sensibles de la neuvième paire, de même que les amygdales. Les environs de l'épiglotte se trouvent sous la dépendance de la dixième. Ces particularités anatomiques vaudront à la technique de l'anesthésie quelques temps supplémentaires :

En dehors de l'injection du tronc maxillaire inférieur ou des lingual et dentaire, l'infiltration locale devra être appliquée aux amygdales et à la base de la langue, aussitôt que l'intervention atteindra le tiers postérieur de l'organe.

B. — Opérations sur le cou.

En principe, l'anesthésie paravertébrale cervicale double, suivie de l'injection des laryngés supérieurs, doit permettre la plupart des opérations portant sur les diverses régions du cou, y compris la nuque, la colonne vertébrale, le larynx et le corps thyroïde.

Pratiquement, il sera nécessaire d'y joindre, cependant, une anesthésie régionale diffuse, en losange, circonscrivant le champ opératoire à distance et sous la peau.

Pour les petites interventions, telles que la trachéotomie, une « cupule » anesthésique sera largement suffisante.

C. — Opérations sur le thorax.

L'anesthésie diffuse ou locale ne nous permettrait que fort difficilement d'atteindre les viscères thoraciques, ceux-ci étant innervés par des branches toutes postérieures des intercostaux.

Les injections paravertébrales sont ici donc tout indiquées, dès que l'acte opératoire doit porter en profondeur.

Les opérations sur le poumon et sur la plèvre sont particulièrement intéressantes à faire sous anesthésie régionale, cette méthode simplifiant singulièrement la question du pneumothorax opératoire.

Le point délicat, dans la construction des appareils à hyperpression, réside, en effet, dans la nécessité qu'il y a de mélanger un narcotique au courant d'oxygène ou d'air sous pression.

Nous serions fort tenté de dire à combien peu de chose nous pourrions réduire l'un de ces masques avec l'emploi de la N. S., mais le moment est inopportun.

Nous ferons bien de rappeler que la paravertébrale n'interrompt point la sensibilité dans la peau des creux sous-claviculaires, et qu'une barrière rectiligne sous-dermique devra être tracée au-dessus du champ opératoire, dès qu'il s'étendra un peu haut au-dessus du mamelon.

Les opérations sur le sein méritent une mention spéciale :

C5, 6, 7, 8 passant dans le creux axillaire, doivent être anesthésiés à leur sortie des vertèbres. Il faudra s'adresser ensuite à D1-7 et les traiter de la même manière.

Il est pourtant plus pratique d'insensibiliser C5-D1 en faisant une seule piqûre dans le plexus brachial.

Braun croit nécessaire d'y ajouter une traînée sous-dermique passant au large de la tumeur et décrivant autour d'elle un grand demi-cercle à ouverture postérieure.

D. — Opérations sur l'abdomen.

Toutes les opérations abdominales unilatérales sont justiciables d'une anesthésie paravertébrale, faite à la hauteur voulue et sur une étendue suffisante.

Nous insensibilisons du même coup paroi et viscères.

La herniorraphie crurale et inguinale, l'ouverture des abcès du foie, l'appendicectomie, la néphropexie, la néphrectomie, l'établissement d'un anus contre nature peuvent être pratiqués de la sorte avec avantage.

La question change un peu lorsqu'il s'agit d'atteindre ou de dépasser la ligne médiane.

Il est réellement fort long d'injecter bilatéralement les nerfs

dorsaux ou lombaires; d'autre part, l'anesthésie diffuse ne donne qu'un champ d'action fort exigu et fort superficiel, ce qui mettra malade et chirurgien souvent fort mal à l'aise.

Dans ces cas, Braun tourne la difficulté en combinant l'infiltration de la paroi avec la narcose.

C'est, en somme, avouer que l'anesthésie régionale est tout à fait insuffisante quand il s'agit d'opérations profondes portant sur la zone centrale du ventre.

Il ne faut pas encore vouloir aller trop loin.

Quand elle doit être complétée par du chloroforme, de l'éther ou même de la scopolamine, la novocaïnisation à distance ne saurait être considérée comme un procédé de choix.

Et mieux vaut dire carrément qu'en règle générale, il n'est pas encore pratique, à l'heure actuelle, de généraliser son emploi quand il s'agit d'interventions telles que la gastrectomie ou la gastro-entérostomie.

Quand la paroi seule est intéressée par le bistouri, au contraire, on peut même se passer de la paravertébrale et se contenter d'infiltrer les plans musculaires et aponévrotiques autour et à distance du champ.

E. — Opérations sur le petit bassin, le périnée et le sacrum.

Il est sans doute fort prématuré de prétendre que pour cette région, l'anesthésie transsacrée doive être préférée aux injections intrapelvienne et extradurale.

Logiquement, cependant, il nous est impossible de ne point admettre que notre procédé — qui n'est, en somme, que l'application au sacrum de la méthode de Heidenhain, Kappis et Finsterer, ne soit supérieur à tous points de vue aux deux autres.

Il nécessite sans doute un certain tour de main, qu'il est facile d'acquérir, du reste, mais il est fort « souple » et n'exige que des doses raisonnables d'alcaloïde.

Nous n'insistons pas, ne pouvant encore témoigner d'une expérience sérieuse à l'appui de notre opinion.

Retenons simplement, sans entrer dans plus de détails, que toutes les opérations portant sur le contenu du petit bassin, le sacrum et le coccyx ainsi que le périnée, y compris les organes génitaux externes, peuvent se faire aisément sous anesthésie régionale, si l'on en excepte l'ovario-hystérectomie.

De plus, pour pouvoir aborder la prostate par la voie haute, ou intervenir sur les testicules, il faudra avoir soin d'insensibiliser, en outre, soit la région sus-pubienne, soit le cordon spermatique.

F. — Opérations sur le membre supérieur.

Quand nous aurons a intervenir dans les parties profondes du creux axillaire, nous pourrons pratiquer la paravertébrale de C_4 à D_4 ou, plus simplement, l'injection du plexus brachial et de D 2, 3, 4. Dans ce dernier cas, cependant, il arrive souvent que le circonflexe garde la conduction, ce qui peut être gênant pour réséquer la tête humérale.

Pour tout le reste du membre, nous pourrons employer deux méthodes : celle de Kulenkampff ou celle de Bier.

Cette dernière exige des doses élevées d'alcaloïde: elle est longue, minutieuse; la zone réservée aux manœuvres de l'anesthésie occupe la plus grande partie du bras.

Elle est tout à fait contre-indiquée dans les infections graves, le diabète et la gangrène.

Nous pensons qu'il faut donner, sans réserve, la préférence à l'injection directe du plexus.

Pour les opérations qui se limitent à la main ou aux doigts, l'anesthésie diffuse traçante circulaire peut rendre de bons services. Et, lorsqu'il s'agira d'ouvrir un panaris du petit doigt ou la gaine de ses fléchisseurs, l'injection du cubital, la plus facile à faire de toutes les anesthésies régionales, sera évidemment tout indiquée.

G. — Opérations sur le membre inférieur.

L'anesthésie régionale tronculaire du membre inférieur s'est montrée beaucoup plus difficile à réaliser entièrement que celle du bras. Le génito-crural et l'obturateur se montrent particulièrement rebelles aux recherches de l'aiguille.

Il vaut donc mieux, quand il est nécessaire d'obtenir une insensibilité s'étendant de la hanche aux orteils, procéder à une série d'injections paravertébrales lombaires et transsacrées (L_1 ou 2 à S_2 inclus).

Quand l'opération porte sur le pied, on peut s'adresser au seul nerf sciatique, ce qui paraît fort simple, si l'on procède selon les indications de Babitzki

Pour pouvoir remonter sur la jambe, il faudra y ajouter l'injection du nerf crural en ayant bien soin de l'atteindre dans toute sa largeur. Nous sommes en état, dans ces conditions, d'ouvrir l'articulation du genou. Mais l'obturateur pousse quelquefois ses ramifications jusque sur la face interne de cet article, y créant une zone intangible, ce qui nous oblige, soit de revenir à la paravertébrale, soit à la méthode veineuse.

Pour le prélèvement des greffes de Thiersch sur la cuisse, l'anesthésie du fémoro-cutané suffit bien souvent, mais il est plus sûr d'y ajouter celle du crural.

Le crural innerve à lui tout seul une région parfaitement dis posée pour la résection de la veine saphène.

Les amputations et l'ostéo-synthèse de la diaphyse fémorale seront faites sous anesthésie paravertébrale unilatérale de L2, 3, 4, 5, S 1 et 2.

IV. — Avantages et inconvénients de l'anesthésie régionale dans l'état actuel de ses moyens de réalisation.

Il nous reste à examiner, après avoir exposé la question de l'anesthésie régionale aux points de vue anatomique et technique, quelle est la valeur de la méthode considérée dans son principe :

Quelle est la constance, la rapidité, l'étendue et la durée de ses effets ; quelle est son action locale, régionale et générale ; quelle est, enfin, sa difficulté d'exécution.

La *constance* de l'anesthésie est absolue, pourvu que l'injection ait été faite en bonne place. Un tronc nerveux dans lequel l'aiguille dépose une quantité suffisante de N. S. subit fatalement la section physiologique. Pour les rameaux grêles, l'injection périneurale peut suffire entièrement, d'autant mieux cependant qu'elle sera poussée dans leur voisinage plus immédiat.

La *rapidité* du début de l'insensibilité dépend de la « justesse » de la ponction : c'est ainsi que nous pouvons la voir s'installer tantôt après deux, tantôt après trente minutes.

C'est le principal défaut de la méthode : elle peut faire perdre du temps au chirurgien.

Mais cet inconvénient n'existe que si nous sommes mal organisés pour son emploi systématique.

Ce n'est point l'opérateur qui doit anesthésier. Il faut remplacer le chloroformisateur par un « novocaïnisateur », qui prépare le

malade d'avance, avec son matériel à lui, dans un local à part.

Il est certain que si, dans les services hospitaliers, par exemple, les chefs voulaient confier au même aide le soin spécial de l'anesthésie, les interventions inscrites au tableau pourraient se suivre sans arrêt.

L'acte opératoire lui-même ne devrait jamais être, comme du temps de Reclus, interrompu par des injections supplémentaires, toujours fort gênantes.

Le médecin rural ou colonial, par contre, devra se résigner le plus souvent à perdre le temps nécessaire aux manœuvres de la novocaïnisation, mais il aura remplacé ainsi avec avantage un aide maladroit ou incompétent.

L'*étendue* de l'anesthésie et sa *localisation* possible à toutes les régions du corps constituent ses particularités les plus intéressantes. Ni la ponction rachidienne, ni l'infiltration locale ne peuvent prétendre à des applications aussi nombreuses que la seule méthode paravertébrale par exemple.

La *durée* de son action est suffisante pour la plupart des interventions. De plus, la novocaïne possède la propriété précieuse de s'éliminer rapidement, presque au fur et à mesure de sa résorption.

C'est dire que l'injection peut être répétée en cas de besoin, aussitôt que l'effet de la première aura disparu ; ce qui, si les aiguilles ont pu être laissées en place, n'interrompra même pas le travail de l'opérateur.

Effets locaux : L'injection endoneurale, la seule qui blesse le nerf, se pratique toujours dans des troncs suffisamment épais pour que leur section ne soit point à craindre.

Une solution ou un instrument non stérile pourrait, évidemment, donner lieu à des accidents de névrite, et c'est pourquoi nous avons insisté déjà sur l'inopportunité de la ponction faite à travers les muqueuses, qui ne reste acceptable que lorsqu'il s'agit d'injecter un liquide antiseptique tel que l'alcool.

Il faut éviter aussi de choisir la voie prémastoïdienne, le biseau de l'aiguille risquant de couper net, en cours de route, un rameau du facial.

Les autres lésions de voisinage n'ont pas grande importance : les artères et les veines ne souffrent pas beaucoup plus de la piqûre d'une aiguille de seringue que de celle qui servirait à les recoudre, le cas échéant.

La blessure de la plèvre est sans importance ; nous aurions scrupule, toutefois, de toucher un nerf intercostal avec la pointe d'un instrument qui aurait pénétré dans une séreuse infectée.

La blessure des viscères à contenu septique n'est à craindre que dans l'anesthésie intrapelvienne, dont nous espérons pouvoir nous passer.

Effets régionaux : L'anesthésie du champ opératoire, qui doit être parfaite, s'accompagne d'une ischémie relative qui facilite la dissection.

L'intervention est cependant moins blanche, en général, que lorsque nous opérons suivant la méthode de Reclus.

Est-ce un désavantage? Nous ne le croyons pas; cette anémie relative est suffisante pour nous permettre de voir clair, mais insuffisante pour nous empêcher de trouver les vaisseaux qui doivent être liés.

L'anesthésie régionale n'altère pas, dans sa forme et son aspect, la région malade, comme le fait l'infiltration sur place.

Nous avons déjà mentionné, dans le chapitre précédent, à quoi l'injection paravertébrale pouvait réduire la question du pneumothorax opératoire, si discutée au point de vue instrumental.

L'influence exercée sur la cicatrisation est nulle si l'hémostase a été faite correctement, et les douleurs postopératoires sont moindres qu'après une intervention sous narcose.

Effets généraux : La novocaïne-suprarénine est-elle inoffensive?

Trois cas de mort sont survenus après l'administration de ce produit.

Braun [1] détaille l'observation de ces accidents : il s'agissait d'injection ou de badigeonnages pratiqués avec 6 centigrammes de produit seulement. Les malades accusèrent, avant de mourir, des symptômes divers qui ne ressemblaient en aucune façon à ceux qui caractérisent l'intoxication produite par des doses déraisonnables.

Il est, de plus, assez difficile de mettre au passif de la novocaïne des lésions cadavériques telles que l'hémorragie cérébrale par exemple.

En tout état de cause, il est invraisemblable que 6 centigrammes

---

(1) *Traité*, p. 140.

puissent devenir mortellement toxiques, alors que 2 $^{1}/_{2}$ grammes ont été supportés maintes fois impunément par l'organisme.

Il est donc probable, comme le dit Braun, que les malades en question auront succombé pour d'autres raisons (apoplexie dans un cas).

En dehors de quelques petits incidents dus à des injections trop copieuses ou trop rapides, la N. S. n'a jamais provoqué l'éclosion d'accidents graves, soit immédiats, soit tardifs.

Et nous pouvons conclure en disant que, injecté dans les nerfs ou les tissus environnants, l'anesthésique d'Einhorn est infiniment moins dangereux à employer que n'importe quel narcotique chirurgical.

Nous faisons une réserve cependant pour ce qui concerne la méthode extradurale de Läwen.

Dans ce cas spécial, nous nous servons de doses limites dans un endroit très vasculaire.

De plus, il ne s'agit point ici de novocaïne-sérum comme ailleurs, mais d'un produit en voie d'hydrolyse, beaucoup plus actif par conséquent.

Aussi n'avons-nous pas été trop étonné de voir Läwen enrégistrer quelques exemples bien nets d'intoxication.

Nous nous défions quelque peu de l'injection extradurale et sommes d'autant moins disposé à nous en servir qu'elle nous semble pouvoir être remplacée par des moyens qui, s'ils sont d'une exécution plus délicate, ont du moins l'avantage de n'exiger que des doses plus sûres en des endroits moins dangereux.

Les effets tardifs sont nuls, grâce à l'élimination rapide de l'anesthésique. Il serait intéressant, néanmoins, et malgré tout le respect que la N. S. semble porter aux reins des malades, de pratiquer, avant et après certaines opérations graves, quelques dosages d'urée dans le sang et l'urine, ou même quelques cryoscopies.

Le shock est considérablement réduit par l'anesthésie régionale, les excitations douloureuses n'arrivant pas aux centres nerveux.

C'est là un avantage primordial, sur lequel il est presque inutile d'insister.

Effets psychiques : Un malade sur lequel nous pratiquons une anesthésie à distance, commence généralement par s'étonner de ces manœuvres qui lui paraissent bizarres. Il est inquiet.

Mais nous avons eu la minutie de procéder à des injections

exactes et d'éprouver le degré d'insensibilité avant de prendre le bistouri.

L'intervention est terminée, et le sujet n'a rien senti.

Il est certain que, désormais, cet homme ou cette femme se soumettront plus volontiers à une opération que celui ou celle qui ont éprouvé antérieurement tous les désagréments consécutifs à la narcose.

Il y a donc là, non point une éducation à faire, mais une simple méfiance à endormir.

Si, à l'heure actuelle, la novocaïnisation ne jouit pas de la faveur générale des malades, c'est que leurs prédécesseurs ont été les victimes nécessaires aux tâtonnements du début.

Difficulté d'exécution : Elle est fort variable d'une région à l'autre, mais un opérateur préalablement entraîné par des exercices sur le cadavre, « manquera » bien rarement une anesthésie.

On peut, toutefois, reprocher leur difficulté ou leur longueur d'exécution à plusieurs procédés actuellement en usage.

Le fait que, pour certaines régions, le chirurgien puisse encore hésiter dans le choix de plusieurs d'entre eux, prouve que l'anesthésie à distance n'a pas encore pris, dans son ensemble, le cachet de simplicité qui caractérise les choses parfaites.

Et c'est ainsi que si, théoriquement, ils prétendent pouvoir rendre indifférente aux traumatismes chirurgicaux n'importe quelle partie du corps humain, nous voyons, en réalité, les partisans les plus enthousiastes de l'anesthésie régionale devoir confier encore 50 % de leurs malades au masque du chloroformisateur.

La méthode est jeune, heureusement.



